This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Siam, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

VIII^e Volume. — 16^e année. **N° 4.** ***Berne, 25 Avril 1884.***

SOMMAIRE.

I. La foudre et ses effets sur les lignes télégraphiques en Suisse, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses. — II. Polarité et neutralité magnétiques, par M. le Professeur D. E. Hughes, F. R. S. (suite et fin) (traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur). — III. Observations des variations de l'aiguille qui paraissent en relation avec les tremblements de terre, par M. A. Vucovic, Directeur des télégraphes à Agram (traduit de l'allemand sur une communication manuscrite de l'auteur). — IV. De l'exploitation de la gutta-percha, d'après le rapport de M. Seligmann-Lui. — V. Bibliographie. — VI. Sommaire bibliographique. — VII. Nécrologie : M. le Directeur Miessner. — VIII. Nouvelles.

La foudre et ses effets sur les lignes télégraphiques en Suisse

par M. ROTHEN

Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

Depuis le commencement de la télégraphie, l'on a partout observé les coups de foudre qui atteignaient les lignes ou les appareils ; mais ces observations sont rarement bien complètes ou n'ont pas été enregistrées d'une manière suivie, en sorte qu'il est difficile d'en tirer des conclusions pratiques. L'on ne doit pas s'en étonner, tant que l'étude de ces phénomènes n'aura pas fait l'objet d'un programme précis, car les fonctionnaires et agents du service télégraphique sont loin d'être doués tous, au même degré, du don de l'observation et d'être également pénétrés de l'importance que présente la constatation des effets variables exercés sur le réseau par l'électricité atmosphérique. Alors même, d'ailleurs, qu'un chef de bureau réunit toutes les qualités et les aptitudes voulues pour l'étude de cette question, les éléments d'une observation complète lui font encore défaut, car, dans la plupart des décharges atmosphériques, les effets produits sur les lignes échappent forcément à l'attention des agents des bureaux, soit parce qu'il n'en reste aucune trace sur la ligne, soit parce qu'aucun signe, même passager, ne s'est manifesté dans les appareils télégraphiques.

On peut se convaincre, d'une manière très-instructive, de l'influence, pour ainsi dire permanente, de l'électricité atmosphérique sur les fils conducteurs, en recourant à un instrument bien plus sensible que les appareils télégraphiques, nous voulons dire le téléphone. Si, par exemple, dans une matinée d'été où les symptômes du temps font prévoir que la journée ne se passera pas sans orage, on porte à son oreille un téléphone intercalé dans une ligne de quelques kilomètres, on entendra des craquements plus ou moins forts qui sont l'indice des décharges lointaines de l'électricité atmosphérique. Or, toutes ces décharges éloignées, même alors qu'elles s'accusent dans le téléphone par des craquements d'une intensité désagréable à l'oreille, sont perdues pour l'observateur qui, dans son bureau, ne possède que les appareils télégraphiques ordinaires, trop peu délicats pour en être impressionnés d'une manière apparente.

En Suisse, l'instrument le plus sensible aux décharges atmosphériques dont disposent les employés des bureaux télégraphiques, est le parafoudre. On en emploie de deux systèmes ; l'un, le parafoudre à pointes, se compose d'une lame de cuivre communiquant avec la ligne et d'une plaque de fond reliée à la terre, lame et plaque étant séparées par un intervalle d'environ 1 centimètre. De la lame descendent et de la plaque montent deux vis dont les pointes viennent affleurer l'autre partie à un dixième de millimètre de distance. Le second système dont l'usage tend à devenir plus

général consiste également en une lame de ligne et une plaque de terre, mais la lame repose sur la plaque dont elle n'est séparée que par une bande de papier de 0^{mm},06 à 0^{mm},1 d'épaisseur. Des décharges de faible intensité laissent des traces sur ces bandes de papier, sous forme de trous d'épingle avec bords brunis. Il est très-facile de reproduire ces mêmes effets avec une simple machine électrique; ce système de parafoudre suffit donc bien pour l'indication de décharges entièrement inoffensives. Avec l'augmentation de la décharge, les trous s'élargissent, prennent la forme d'une étoile; le papier est brûlé, gaufré, pressé de côté et il s'établit un contact métallique entre la lame et la plaque. Pour des décharges plus fortes encore, le métal est attaqué, il s'y produit des creux hémisphériques et quelquefois même le choc devient assez violent pour que le verre qui recouvre le parafoudre éclate et se brise en mille morceaux; enfin, il arrive aussi que le parafoudre est impuissant à protéger complètement les appareils et que notamment le récepteur, le relais, la boussole et le manipulateur subissent des détériorations plus ou moins considérables.

Il y a bien, en Suisse, un troisième système de parafoudre, plus délicat encore, c'est le parafoudre à sept lames des câbles que nous avons décrit déjà dans le *Journal télégraphique* [1]); mais il n'est employé qu'à Bâle et dans les tunnels de la ligne du St-Gothard. Avec ce parafoudre, on peut constater nombre de petites décharges qui se produisent sans détonation et sans éclair et même par un ciel serein.

Malgré l'imperfection des moyens d'observation des bureaux et les causes générales qui, en Suisse comme ailleurs, introduisent toujours, ainsi que nous l'avons fait remarquer en commençant, de grandes différences dans l'exactitude et la précision des constatations, nous avons pu recueillir un certain nombre d'informations qui, bien qu'incomplètes encore, nous permettent, je crois, d'en tirer des enseignements utiles et, entre autres déductions, celles qui n'ont pas besoin de s'appuyer sur les éléments d'une statistique parfaite.

Ces informations, nous les partagerons en deux groupes différents. Le premier que nous examinerons d'abord, comprend un ensemble de 238 observations faites pendant les trois années 1881, 1882 et 1883, dans un des sept arrondissements télégraphiques entre lesquels se partage le réseau suisse, celui d'Olten. C'est là, en effet, la série d'observations de beaucoup la plus complète, la plus méthodique et la plus suivie dont nous disposions et la seule dont il nous paraisse possible de tirer certaines conclusions spéciales. Le second est la collection des observations relatives aux 1434 coups de foudre ayant laissé dans les parafoudres des traces suffisantes de leur passage qui, en dehors du premier groupe sus-mentionné, ont été constatés dans tout le réseau suisse depuis 1867 jusqu'à 1883.

Comme complément aux renseignements fournis par ces deux séries d'observations, nous avons consulté et nous utiliserons aussi les indications de la brochure publiée l'année dernière par M. l'Inspecteur des télégraphes P. de Salis et dont le *Journal télégraphique* a annoncé l'apparition dans son numéro du 25 Mars 1883 [1]). Les observations recueillies par M. de Salis remontent jusqu'à 1853, mais elles concernent surtout les lignes qui franchissent les alpes rhétiennes.

I.

L'arrondissement télégraphique d'Olten comprend les cantons de Bâle, d'Argovie, de Lucerne et certaines parties des cantons de Berne et de Soleure. Sa superficie est d'environ 5500 kilomètres carrés. Il est traversé par la chaîne du Jura qui le divise en deux parties inégales dont la plus grande, au sud-est de cette chaîne, forme une portion du haut plateau qui s'étend de Genève au lac de Constance. La plus forte élévation qu'y atteint le relief du sol, s'y rencontre à la Hasenmatte, au nord-est de Soleure par une altitude de 1449 mètres au dessus du niveau de la mer; la plus basse est à Bâle même, à une altitude de 254 mètres. L'étendue du réseau de l'arrondissement est de 1220 kilomètres, avec un développement de 3392 kilomètres de fils. Quant aux bureaux télégraphiques qui, pour la constatation des phénomènes produits sur les lignes par l'électricité atmosphérique, sont autant de petits observatoires, leur nombre est de 179.

Si nous répartissons, d'abord, les coups de foudre observés dans cet arrondissement, pendant ces trois années de 1881 à 1883, suivant les mois où ils se sont produits, avec l'indication des dates du premier et du dernier coup de foudre constaté, nous obtenons le tableau suivant.

ANNÉES.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Totaux.	Date du premier coup de foudre.	Date du dernier coup de foudre.
1881	—	—	4	8	13	22	9	—	56	20 Mai	22 Septemb.
1882	—	3	21	25	24	4	4	6	87	5 Avril	6 Octobre
1883	1	—	1	38	40	11	4	—	95	13 Mars	17 Septemb.
Totaux	1	3	26	71	77	37	17	6	238		

Ainsi donc, il y a chaque année une période de 6 à 8 mois pendant laquelle aucune décharge n'atteint

[1]) Voir notre numéro du 25 Juin 1882, vol. VI, p. 117—118.

[1]) Volume VII, p. 64.

une force suffisante pour être appréciable dans les bureaux. Quant aux mois les plus éprouvés, ce sont les quatre mois de Mai à Août, avec augmentation marquée pour les mois de Juin et de Juillet. En dehors des mois du milieu de l'année, celui de Septembre est le seul qui apporte un contingent régulier à cette statistique des orages. Quant aux mois de Mars, d'Avril et d'Octobre, on peut considérer comme exceptionnels les coups de foudre qui s'y produisent sur les lignes.

En ce qui concerne l'heure de la décharge, nous regrettons qu'elle n'ait pas été notée dans la totalité des 238 cas sus-mentionnés. Comme elle a été constatée cependant pour le plus grand nombre, à savoir pour 210 cas, il nous a été possible d'établir entre les différentes périodes de la journée le tableau de répartition suivant qui fait ressortir celles où les orages se présentent le plus fréquemment.

ANNÉES.	De 6 heures à 9 heures du matin.	De 9 heures du matin à midi.	De midi à 3 heures du soir.	De 3 heures à 6 heures du soir.	De 6 heures à 9 heures du soir.	De 9 heures du soir à 6 heures du matin.	TOTAUX.
1881	5	3	4	2	23	14	51
1882	4	1	17	21	31	3	77
1883	4	3	12	25	27	11	82
Totaux	13	7	33	48	81	28	210

Bien qu'en 1881, la répartition ne s'effectue pas absolument de même que dans les autres années, la loi semble pourtant nettement accusée. C'est la période de 6 à 9 heures du soir qui est incontestablement la plus dangereuse. Ensuite, vient la période précédente de 3 à 6 heures. La matinée ne présente que de rares orages. Quant à la nuit, si l'on tient compte que dans le tableau ci-dessus la période de temps est triple en durée de celle des autres parties de la journée, la moyenne ne paraîtra pas plus considérable que celle des heures de la matinée. Peut-être ici, cependant, doit-on faire une réserve; car, de 9 h. du soir à 6 h. du matin, la presque totalité des bureaux de la région étant fermés, il a pu échapper à l'attention des employés nombre de décharges n'ayant pas laissé de traces durables sur les parafoudres ou les appareils et qui, pourtant, n'eussent pas passé inaperçues, si elles s'étaient produites pendant les heures de service.

Un autre groupement, qu'il serait beaucoup trop long de reproduire ici, celui des différents coups de foudre suivant l'altitude de l'endroit où ils ont eu lieu, nous a fait reconnaître que la majorité des décharges a lieu dans la plaine et qu'elles sont très-rares dans les parties hautes du pays. Les points les plus élevés atteints par les décharges ont été, en 1881, la vallée d'Escholzmatt (853 mètres), en 1882 et en 1883, Schwarzenberg (893 mètres). Nous nous proposons, d'ailleurs, de reprendre cette question spéciale pour d'autres observations.

Si maintenant nous abordons l'examen des cas les plus remarquables et des décharges les plus violentes, nous relèverons, d'abord, quelques décharges observées simultanément sur plusieurs fils ou par plusieurs bureaux. Tel est le cas, en 1881, de celles du 14 Juin, constatée par les bureaux d'Allschwyl, de Therwyl et de Mariastein situés tous trois sur une même ligne à un seul fil; du 19 Septembre, observée à Münster, Muri, Hägglingen, Büron et Entfelden; en 1882, de celles du 23 Mai, constatée à 3 h. du soir sur les sept fils aboutissant au bureau d'Aarau; du 30 Mai, observée aussi sur 7 fils du même bureau; du 4 Juin, qui atteint 11 fils aboutissant au bureau de Lucerne, du 25 Juin qui en atteint 6 de Delémont, du 9 Juillet sur 6 fils de Lucerne et du 11 Septembre sur 8 fils de Delémont; en 1883, de celles des 8, 15, 21 et 25 Juin, 3, 4 et 5 Juillet, 4 et 15 Août et 2 Septembre qui se manifestent simultanément en plusieurs endroits par des dégâts causés aux lignes et aux appareils télégraphiques.

Dans d'autres circonstances, le même orage est observé successivement par différents bureaux et les heures d'observation permettent de suivre la marche générale du phénomène.

Ainsi, le 21 Juillet 1881, l'orage dont la présence est notée près d'Olten à 7 h. 15, se trouve, à 7 h. 30 à Schötz, entre Olten et Lucerne et entre 8 et 9 heures à Escholzmatt. Le 23 Août de la même année, commence un orage qui dure d'une manière continue jusque dans la soirée du 24. On l'observe, d'abord, le 23 à 7 h. 5 du soir au bureau de St-Urban, près de Langenthal, puis dans la matinée du 24 entre Olten et Bâle, le même jour à 1 h. 30 de l'après-midi entre Bâle et Zurich et à 7 h. 15 du soir entre Zofingue et Aarau. En 1882, on peut suivre également par les observations des bureaux la trace des orages des 23 et 30 Mai, 25 Juin, 21 Juillet et 15 Août. Ainsi, le 25 Juin, la première décharge a lieu à 6 heures du matin à Ettiswyl; elle est suivie d'autres décharges à 6 h. 40 à Menznau, à 7 h. 30 à Stans, à 8 h. à Muri, puis, dans le courant de la journée à Delémont, le soir à Wettingen et Willisau, le lendemain, entre 4 et 5 h. du matin à Bellelay, entre 5 et 6 h. à Kölliken, à 6 h. à Lucerne, 7 h. à Munster, entre 7 et 8 h. à Malters et plus tard encore à Zurzach. En 1883, l'orage du 3 Juin s'annonce par des coups de foudre

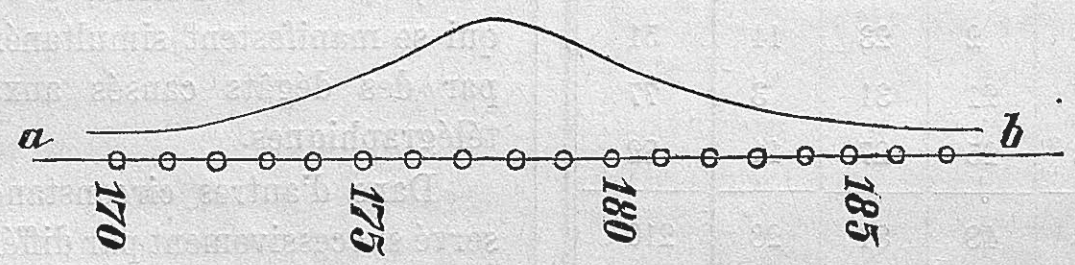
à 2 h. de l'après-midi à Rondez, à 4 h. à Baden et entre Aarbourg et Zofingue, à 4 h. 50 à Olten, à 5 h. à Munster, à 5 h. 55 à Emmenbrücke près Lucerne et à 6 h. à Lucerne même. L'orage du 7 Juin est constaté à 7. du soir à Buchs, Muri, Schinznach et Schüpfheim, à 7 h. 30 à Wohlhausen, à 8 h. à Aarau, Kulm et Othmarsingen, un peu après à Baden, Lenzburg et Othmarsingen. Le lendemain, un orage se prolonge de 4 h. du soir à la nuit, en atteignant successivement Aarau, Bunzen, Muri, Sursee, Wohlhausen, St-Urban, Hägglingen et Liestal.

Quelquefois, il y a doute si l'on a affaire à un même orage ou s'il n'existe pas deux centres orageux dont l'aire de parcours vient à se confondre sur certains points. Tel est le cas d'un orage du 1er Juillet 1880 qui paraît avoir eu son centre, à la fois, dans les montagnes du Jura et dans les environs du lac des 4 cantons. Les premières décharges, constatées à Bellelay, vers 6 h. du matin, sont suivies d'autres à 10 h. 50 à Emmenbrücke, à 11 h. à Gelterkinden, à 11 h. 30 à Kriens, à midi à Horw, à 2 h. du soir à Muri, à 2 h. 30 à Bubendorf, à 2 h. 50 à Burgenstock, à 3 h. à Ziefen, à 3 h. 30 à Egerkingen, et à 5 h. 25 à Lucerne.

Ces orages généraux, ainsi que quelques-uns des orages locaux, n'ont point été sans causer des dégâts nombreux aux lignes télégraphiques. Nous en avons relevé quelques-uns des plus considérables, dont l'examen de détail ne paraît pas sans intérêt.

Ainsi, en 1881, le 14 Juin, le 20 et le 24 Août, trois orages ont endommagé, chaque fois, 7 poteaux, le premier près de Böttingen, les deux autres sur la ligne de Sisseln à Stein. L'orage du 15 Juillet de la même année a été plus désastreux. La décharge s'est produite sur la rangée de 18 poteaux d'une longueur d'environ 1 kilomètre, qui portent les numéros 170 à 187 entre Zofingue et Reiden. Les poteaux 177 et 178 ont été complètement détruits, les poteaux 174, 175, 176, 179 et 180 gravement endommagés, et les poteaux 170, 172, 184 et 187 seulement légèrement. Si l'on représente graphiquement ces résultats, on obtient la courbe *ab* de la figure 1 qui indique immédiatement

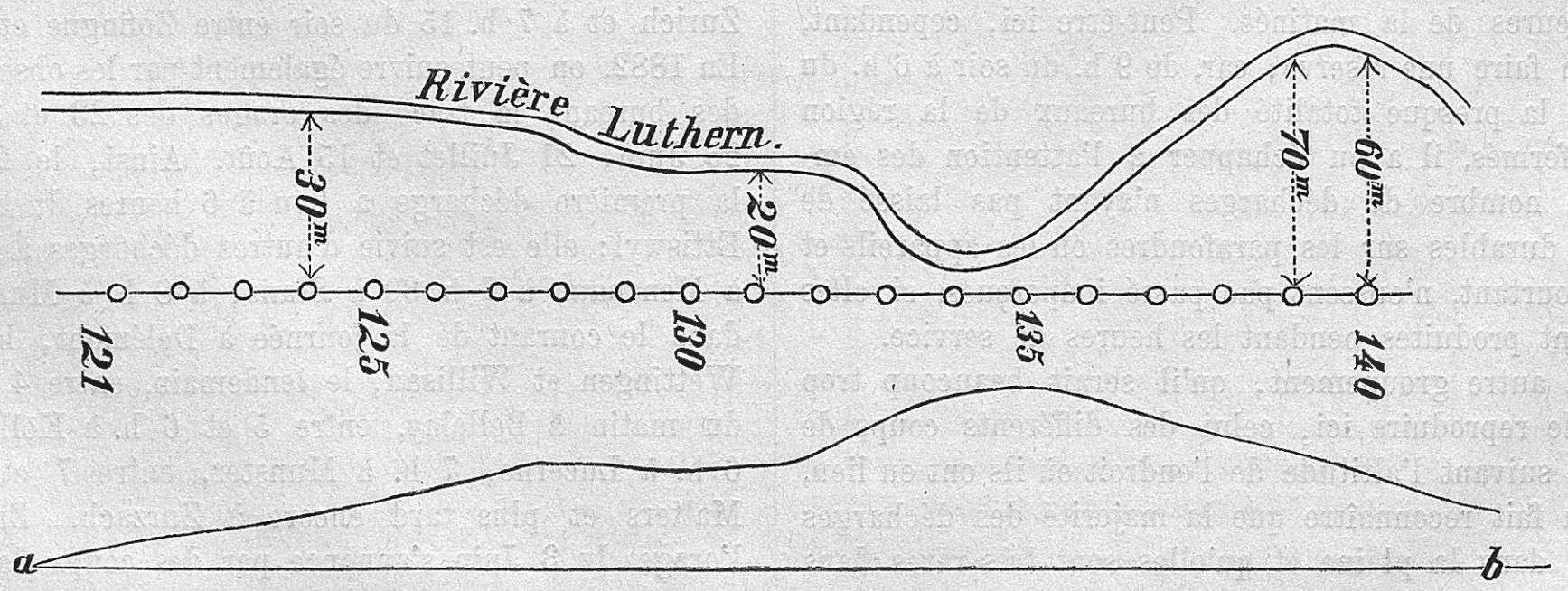
Fig. 1.



le caractère de la décharge. On voit que le maximum de l'effet destructeur s'est produit à peu près au centre de la rangée et diminue rapidement en se perdant vers les deux extrémités. Si les poteaux intermédiaires 171, 173, 181, 183, 185 et 186 ont été épargnés, la cause en est sans doute dans la conductibilité relativement mauvaise qu'ils devaient présenter.

En 1882, les décharges les plus violentes se sont produites le 12 Juin, le 12 et le 21 Juillet et le 11 Septembre. Nous possédons peu de détails sur celle du 12 Juillet où la foudre tombant près de Zezwyl, sur la ligne de Suhr à Reinach, a complètement brisé 5 poteaux. Quant à la décharge du 12 Juin, qui a eu lieu sur la ligne d'Ettiswyl à Zell, elle a frappé près de Gettnau la rangée de 20 poteaux portant les numéros 121 à 140 dont 12 ont été atteints, à savoir les numéros 121, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139 et 140. La courbe de la figure 2

Fig. 2.



représente le tracé graphique de la force relative de la décharge aux différents points de la rangée. Le maximum est atteint au poteau 135 qui, comme on le voit sur le dessin, est assez rapproché, mais n'est pas cependant le plus près de la rivière, la Luthern, dont le parcours sinueux suit la direction générale de la ligne en s'en rapprochant jusqu'à 2 mètres, près du poteau 134, et s'en éloignant jusqu'à 70 en face du poteau 139.

Six poteaux ont dû être remplacés; les autres qui montraient des sillons plus ou moins prononcés ont pu être conservés. Les poteaux de gauche ont été moins éprouvés que ceux de droite. Quand le poteau n'était point sillonné du haut en bas, l'entaille se constatait à la partie inférieure, laissant la pointe intacte. Au moment de la décharge, les poteaux étaient mouillés par la pluie; aucun sillon ne s'est produit du côté nord. Cette partie de la ligne est en plaine, avec des maisons et des arbres situés à des distances variant de 8 à 80 mètres des poteaux 121, 127, 134, 136, 137, 138, 139 et 140; près du poteau 129 est une petite colline garnie de hêtres.

Le coup de foudre du 21 Juillet a endommagé 9 poteaux et écrasé un isolateur près de Zezwyl. De la rangée de 11 poteaux qui porte les numéros 178 à 188, le second et le sixième (n^{os} 179 et 183) ont été complètement épargnés; les poteaux 178, 180, 181 et 188 sillonnés de haut en bas et les cinq autres complètement déchirés. Le fluide paraît être tombé sur le poteau 185. Tous étaient mouillés avant la décharge. Le sol est sabloneux, le pays plat. Il n'y a dans le voisinage ni ruisseau, ni étang, ni colline, mais des maisons et des arbres. Une de ces maisons est munie d'un paratonnerre. Près du poteau 188, à 60 centimètres de distance seulement, s'avance un toit en chaume.

La décharge du 11 Septembre a eu lieu à 6 h. 50 du soir, au moment d'une forte pluie. La foudre est tombée à 200 mètres du bureau de Delémont sur la ligne de Soyhières. Dix fils ont été atteints à la fois et mis en communication avec la terre par le parafoudre de Delémont. La décharge a été observée dans les bureaux de Soyhières et de Bellelay. Un seul poteau portait des traces du passage. C'est un poteau injecté d'une longueur de 10 mètres, planté sur un talus élevé de 5 mètres. A une distance de 50 mètres il y avait quelques arbres fruitiers; à 100 mètres une rangée de peupliers de 25 mètres de hauteur et à 150 mètres des maisons. Les paratonnerres les plus rapprochés sont ceux de l'église et de l'hôtel de ville de Delémont (environ 600 mètres de distance). Le terrain est de la marne rapportée, la route suit un remblai; à 50 mètres coule un cours d'eau, la Birs. Comme le coup de foudre a été précédé d'une grande pluie, les poteaux étaient complètement mouillés. Sur celui qui a été frappé, l'isolateur placé au sommet de la pointe a été complètement écrasé. Du côté sud du poteau, une lame de bois de $1^1/_2$ à 2 centimètres de largeur a été enlevé jusqu'à 3 centimètres de profondeur. L'entaille commençait à 15 centimètres au-dessous du sommet du poteau et descendait sur une longueur d'environ 70 centimètres. Elle s'arrêtait vis-à-vis de l'isolateur qui porte le fil de Bâle à Paris, de 5^{mm} de diamètre. Il est à supposer qu'en rencontrant ce gros fil, le fluide l'a suivi et s'est perdu sur la ligne sans plus rien endommager. En tout cas, ce qui a pu s'en écouler à la terre par le poteau était trop faible pour continuer le sillon.

En 1883, deux fortes décharges. Le 6 Juin, à 4 h. $^1/_2$ du soir, la foudre tombe près du bureau de Muri, en Argovie, sur la ligne télégraphique de Muri-Egg, à un endroit où les fils sont entièrement recouverts par des branches d'arbre s'étendant 2 mètres plus haut. Il n'est pas possible de discerner si le fluide a passé de l'arbre à la ligne ou s'il a frappé celle-ci directement. Aucun poteau n'a été endommagé ni aucun isolateur brisé, mais le fil de ligne, qui a un diamètre de 3^{mm}, a été fondu et volatilisé sur une longueur de 60 mètres. Des témoins oculaires ont constaté une ligne de feu et de fumée tout le long de la partie enlevée. Au point où a eu lieu la décharge, le sol est onduleux, un repli de terrain de 5 à 6 mètres de hauteur forme comme un talus naturel le long de la route; la terre est humide, mais il n'y a dans le voisinage ni cours d'eau ni étang. La ligne, d'ailleurs, n'a pas été seule atteinte. Le même coup de foudre a causé des dégâts aux maisons voisines. Dans une, plusieurs pierres d'un mur ont été arrachées, dans cinq autres des vitres ont été brisées et par l'ouverture d'une de ces vitres on a vu pénétrer comme un rayon de feu; un peu plus loin, un trou a été creusé dans le sol.

Le 5 Juillet, à 7 heures du soir, décharge sur la ligne près de Cornol; le poteau injecté, n° 32, est entaillé du haut en bas et l'éclat de bois arraché est projeté à une certaine distance; le fil est brisé, mais l'isolateur épargné. Ce poteau est situé sur une petite éminence qui s'élève de quelques mètres au-dessus du niveau de la plaine; il est entouré d'arbres. Il y a bien un cours d'eau, mais trop éloigné pour avoir pu exercer quelque influence sur la direction de la décharge.

On a vu par les différents exemples que nous avons cités que dans cette série de décharges enregistrées pendant trois ans dans l'arrondissement d'Olten, les lignes ont été souvent fortement éprouvées. Il n'en est pas de

même des bureaux qui, au contraire, ont eu très-peu à souffrir. Ainsi, en 1881 et 1882, on n'enregistre pas d'autres dégâts que les brûlures des bandes de papier des parafoudres et quelques légères traces de fusion aux coins des lames ou des plaques de ces appareils. En 1883, on constate, de plus, le 4 Juin, un fil brûlé dans la boussole du bureau d'Aarberg et, le même jour, un fil fondu dans un des électro-aimants d'un appareil de Baden. Il y a là l'indice d'un fait caractéristique sur lequel nous nous proposons de revenir plus loin, quand nous en trouverons la confirmation dans l'ensemble des observations de tout le réseau suisse.

Pour le moment, nous ne considérons que celles d'une seule région, mais, comme nous l'avons déjà dit, le caractère méthodique et précis qui les distingue nous permet d'en tirer quelques conclusions, dont les éléments nous feraient défaut pour le reste de la Suisse. Parmi ces conclusions, il y a celles qui concernent les points les plus exposés aux décharges que l'on ne saurait déduire qu'avec la garantie d'une statistique complète. Or, si la statistique que nous étudions ici ne s'étend que sur une superficie restreinte et sur un petit nombre d'années, nous avons la sécurité qu'elle a enregistré toutes les décharges qui ont laissé de leur passage des traces appréciables.

En laissant de côté tous les endroits où la foudre n'a pas frappé la ligne télégraphique plus de trois fois, nous relevons, pour cette période de trois années, quatre décharges sur les lignes près d'Aarau, de Delémont, de Hägglingen, de Kerns, d'Othmarsingen, cinq près de Baden, six près de Gelterkinden et de Seengen, sept près d'Unterkulm, huit près de Muri, neuf près de Lucerne et de St-Urban, dix près de Wohlhausen et onze près de Menznau, de Munster et de Stans.

Qu'on nous permette d'examiner rapidement la situation orographique de ces localités.

Aarau, Hägglingen, Othmarsingen, St-Urban, Wohlhausen et Stans, à des altitudes variant de 368 à 571^{m}, sont situés au confluent ou tout près de l'intersection de deux ou de plusieurs vallées dont les directions divergentes semblent naturellement faites pour amener un conflit permanent entre les vents qui soufflent de différents côtés et provoquer, dès-lors, l'éclosion des orages.

Il en est de même de Lucerne, assis au fond du bassin qui s'ouvre sur le lac des 4 cantons en deux directions opposées et ayant derrière lui l'étroit défilé de la vallée de la Reuss.

Munster, Kerns, Baden, Unterkulm, Muri, Menznau, encaissées dans des vallées étroites ou des bassins peu profonds semblent aussi placés sur la route naturelle des courants atmosphériques.

Gelterkinden, enfoui près d'un cours d'eau dans le creux formé par cinq rayons de hauteurs qui le dominent d'environ 300 mètres, offre également une situation favorable au développement des orages.

Voilà donc déjà, sur les seize localités où l'on a constaté les plus nombreuses décharges, quatorze que leur situation orographique paraît exposer plus particulièrement aux coups de foudre. Quoi d'étonnant, dès-lors, que là où les orages se reproduisent plus fréquemment, les lignes soient plus souvent atteintes! Il serait imprudent de conclure que, par rapport au nombre total, la proportion sur les lignes a été ici plus considérable et, par conséquent, que celles-ci y sont relativement plus exposées que les points environnants.

Remarquons que la plupart de ces localités se trouvent dans le triangle formé par les villes de Bâle, d'Olten et de Lucerne, c'est-à-dire dans une région dont la physionomie générale est celle d'une contrée ondulée, d'une altitude moyenne de 4 à 700 mètres, sillonnée de nombreuses vallées parallèles, sans montagnes bien proéminentes.

Nous laisserons de côté Seengen, près du lac de Hallwyl, où les conditions orographiques et hydrographiques n'ont pas un caractère bien déterminé qui permette d'en tirer des déductions probables, pour arriver, de suite, à Delémont, le seul cas, croyons-nous, où la ligne paraisse particulièrement exposée.

Delémont est situé dans le large et long vallon du Jura, à une hauteur de 431^{m}. La ligne parcourt une contrée à peu près sans arbres, sur un sol presque continuellement humide et marécageux. La chaîne principale du Jura qui la borne au N.-O. s'élève à 848 mètres. Dans de semblables conditions, ne doit-on pas admettre que la ligne est la voie que l'électricité atmosphérique choisira de préférence pour se perdre dans un sol dont la nature sollicite, en quelque sorte, son écoulement? *(A suivre).*

Polarité et neutralité magnétiques.

Par M. le Prof. D. E. Hughes, F.R.S.

(Traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur).

(Suite et fin).

Faraday a remarqué que les qualités magnétiques du fer disparaissent à la chaleur rouge-jaune (1050° c.) et réapparaissent graduellement quand la température descend à la chaleur rouge (700° c.). J'ai trouvé qu'en chauffant l'acier à la

chaleur rouge-jaune, toute la structure antérieure disparaît et ne réapparaît pas au refroidissement. L'on n'a donné, autant que je sache, aucune explication satisfaisante de cette disparition des qualités magnétiques du fer et de l'acier à certaines températures ; mais si l'on remarque que la structure interne est aussi changée, l'hypothèse suivante peut expliquer le phénomène.

Admettons que l'accroissement de la chaleur augmente la vibration moléculaire et que les molécules puissent osciller à un degré qui compromet la stabilité de toute structure antérieure ; il viendra un moment où les oscillations seront si grandes que toutes les formations de structure disparaîtront et, précisément à ce moment, il ne doit se manifester aucune polarité extérieure ou propriété magnétique, puisque les molécules oscillent des deux côtés à travers une rangée de neutralité extérieure. En refroidissant (la structure antérieure ayant disparu), les molécules cèdent par le plus court chemin à leurs mutuelles attractions et, si elles sont parfaitement libres, elles formeront probablement deux à deux un circuit fermé en se groupant mutuellement sous forme d'une double molécule. Mais, si une influence directrice, telle qu'un courant continu d'électricité, passe à travers le barreau, les molécules obéiront à cette influence et, dans ce dernier cas, le circuit magnétique fermé sera formé de cercles concentriques, comme je l'ai démontré dans mes articles précédents.

Des vibrations mécaniques produisent un effet semblable. J'ai déjà fait voir qu'on augmente les courbes intérieures par de légers coups de maillet, ce qui donne aux molécules une liberté suffisante pour suivre leur direction, comme dans le cas de la chaleur rouge ; mais si nous frappons violemment sur l'extrémité du barreau, toute la structure est rompue par les violentes oscillations des molécules, et alors la neutralité ressemble exactement à celle que produit la chaleur rouge-jaune.

La théorie de la neutralité symétrique dont j'ai donné la démonstration exige qu'il y ait dans un barreau de fer ou d'acier une épaisseur suffisante pour produire une polarité symétrique opposée. La théorie de Coulomb, suivant laquelle la neutralité se produit dans la molécule même, ne demande pas d'épaisseur, sauf celle d'une molécule. D'après la théorie d'Ampère, le barreau deviendrait aussi facilement hétérogène à la surface qu'à l'intérieur. En conséquence, d'après cette théorie, l'épaisseur n'aurait pas d'effet favorable, tandis que si la théorie que j'ai avancée est vraie, c'est elle qui aurait la plus grande influence possible. Une lame ou barre de fer excessivement mince accuserait, faute de réaction intérieure, un magnétisme rémanent qui, proportionnellement, serait infiniment grand, tandis qu'une barre massive extrêmement épaisse aurait un magnétisme rémanent infiniment moindre proportionnellement. Cela nous permet, de suite, d'éprouver la vérité de la théorie par une méthode affranchie de toute erreur expérimentale. Nous pouvons, en effet, placer dans la bobine de la balance magnétique des barres de fer ou d'acier, de différents degrés d'épaisseur, observer leur capacité magnétique, alors qu'elles sont sous l'influence d'un courant électrique, ainsi que le degré de magnétisme rémanent à la cessation de ce courant, et constater l'influence extraordinaire que l'épaisseur, en donnant de l'espace aux ondes opposées de polarité, a pour produire instantanément un degré plus élevé de neutralité que la chose ne serait possible sans cela.

Les conditions de l'expérience sont réellement celles des électro-aimants ordinaires ; le fer ou l'acier en observation est simplement, au moment de l'observation, le noyau d'un électro-aimant.

J'ai fait sur ce sujet de nombreuses expériences qui ont toutes confirmé les idées que j'ai avancées. Il suffira d'un petit nombre d'exemples pour les comprendre toutes, car si l'on place dans la bobine de la balance des barres de fer ayant même largeur et même longueur mais différentes épaisseurs, on constatera, pour chaque accroissement d'épaisseur, une augmentation prononcée dans la force extérieure ou la capacité magnétique, quand la barre est sous l'influence du courant électrique et, à la cessation de ce courant, un retour également marqué vers une neutralité plus parfaite. Le tableau suivant renferme un nombre d'exemples suffisant pour faire ressortir la chose clairement.

	Capacité magnétique sous l'influence de la bobine. (1 élément Daniell.)	Magnétisme rémanent à la cessation du courant électrique.
1. Tube de fer doux mince, de 2 centimètres de diamètre, 20 centimètres de longueur, 1/10 millimètre d'épaisseur	218°	106°
2. Tige massive de fer doux, mêmes dimensions	960	29
3. Acier fondu, trempé " "	458	18
4. Faisceau de 1mm de diamètre de fils de fer doux, mêmes dimensions	1268	142
5. Tube de verre rempli de limaille de fer, mêmes dimensions	160	15
6. Fil de fer doux suédois de 1mm de diamètre	455	105
7. Fil d'acier fondu, trempé dur, de 1mm de diamètre	49	16
8. Tube de laiton revêtu galvaniquement d'une couche extrêmement mince de fer.	0,95	0,94
9. Id. revêtu galvaniquement d'une couche de fer de 1/10 millimètre d'épaisseur.	231	109
10. Id. Id. de 1 millimètre d'épaisseur.	401	72
11. Id. Id. de 1 centimètre d'épaisseur.	1075	35

Le tableau ci-dessus donne les résultats obtenus sur des spécimens ronds. Il a été fait aussi des expériences sur des barreaux plats. Elles ont donné des résultats semblables, la

forme et la longueur n'ayant pas d'influence directe, puisque les réactions sont transversales et localisées entre un point de la surface et un point de l'intérieur.

En comparant le numéro 1 du tableau (tube formé d'une feuille de fer extrêmement mince) avec le numéro 2 (tige massive de fer ayant exactement les mêmes dimensions), nous trouvons dans le tube mince un magnétisme rémanent de 50 pour cent de la force polaire antérieure et, dans la tige massive, seulement 3 pour cent. Mais, d'un autre côté, dans la tige massive où les ondes opposées de polarité peuvent aisément se former et produire une approximation très-grande de neutralité, nous constatons que, sous l'influence de la bobine, la force polaire est 400 fois pour cent plus grande que celle du tube mince.

Bien que l'acier dur ait, comme on le sait, un pouvoir de rétention plus élevé, ce pouvoir peut néanmoins être abaissé bien au dessous de celui du fer doux mince, si l'on dispose d'une épaisseur intérieure suffisante pour produire les réactions. C'est ce que l'on voit par le numéro 3, où une tige d'acier trempé dur a, sous l'influence polarisante, le double de la force du fer doux mince, tandis que son magnétisme rémanent n'est que quatre pour cent de la force antérieure. Cela confirme pleinement les idées de M. Jamin sur la supériorité des barres minces d'acier sur les barres épaisses, là où l'on désire une aimantation permanente, puisque pour obtenir un haut magnétisme rémanent dans la barre d'acier de 2 centimètres d'épaisseur, il nous a fallu employer une force inductrice au moins 50 fois plus grande que pour les barres minces. La proportion de magnétisme rémanent dans le fer ou l'acier à la force inductrice est presque semblable à tous les degrés jusqu'à saturation, auquel point le magnétisme rémanent cesse d'être proportionnel à la force inductrice, mais reste constant, quelque haute et puissante que soit l'influence exercée. Les molécules ont simplement tourné alors jusqu'au parallélisme et ne peuvent plus tourner davantage sans diminuer la force; le rappel soudain à une neutralité partielle est alors le même pour toutes les forces au dessus du point de saturation. La proportion de magnétisme rémanent à la capacité magnétique est mise en évidence par les numéros 6 et 7 où des fils de fer et d'acier de même diamètre n'accusent pas de grandes différences, le magnétisme rémanent étant ici, pour le fer, de 25 pour cent et, pour l'acier, de 33 pour cent, proportionnellement à la force antérieure.

Toutefois, les expériences les plus concluantes sont celles dont les résultats sont indiqués sous les numéros 8, 9, 10 et 11. Le numéro 8 est un tube de laiton revêtu d'une couche de fer transparente excessivement mince (je n'ai pu arriver à en mesurer l'épaisseur); au moyen d'une faible pile, cette couche mince de fer a été aisément portée à saturation, à partir duquel point, aucune augmentation de force de la pile n'a pu produire le moindre effet, le chiffre accusé restant toujours 0°,95. En enlevant l'influence inductrice, on a fait ressortir l'effet extraordinaire de la minceur; il ne s'est pas produit sur l'aiguille de la balance le moindre petit mouvement, ce qui montre que le pouvoir de rétention est le même que la capacité, ou 100 pour cent de rétention; les vibrations, le martelage qui ramènent de suite une barre massive à une neutralité parfaite, n'ont produit aucun effet. Je n'ai cependant marqué que 0°,94 comme limite d'erreurs expérimentales; mais, en admettant seulement 80 pour cent de la force antérieure, ce serait déjà un résultat suffisamment remarquable. Dans le numéro 9, où le laiton était revêtu d'une couche d'une épaisseur mesurable de $^1/_{10}$ de millimètre, nous constatons déjà un retour plus prononcé à la neutralité, le magnétisme rémanent n'étant plus que de 50 pour cent de la capacité magnétique. Pour le numéro 10, avec une épaisseur d'un millimètre, la neutralité s'améliore encore, la proportion descendant à 20 pour cent, et, enfin, avec le numéro 11, par suite de l'augmentation de l'épaisseur portée à 1 centimètre, nous avons rendu possible la parfaite formation des ondes de polarité opposées s'équilibrant mutuellement; aussi le magnétisme rémanent n'est plus que de 3 pour cent, proportionnellement au pouvoir magnétique. Et même, en faisant abstraction de la grandeur proportionnelle de ce pouvoir, nous remarquerons qu'en valeur absolue le revêtement de 1 centimètre accuse bien moins de magnétisme rémanent que celui de 1 millimètre ou de $^1/_{10}{}^{mm}$, alors que la capacité magnétique est de beaucoup plus élevée.

Le numéro 4 fait voir que si les faisceaux de fils ont un magnétisme rémanent plus élevé que les tiges massives (ce qui est dû au défaut d'homogénéité qui facilite la parfaite formation des ondes opposées) ils accusent encore, par suite de l'accroissement de surface exposée à l'influence inductrice, un effet magnétique plus considérable. L'effet différentiel (tel que celui qu'utilisent les bobines passagèrement électro-magnétiques ou d'induction) est plus grand, l'effet utile étant, dans la tige massive, de $960-29 = 931$ et, dans les faisceaux de fils de fer, de $1268-142 = 1126$ [1]).

Le numéro 5 montre l'effet de l'épaisseur même sur du fer très-divisé, comme la limaille; le magnétisme rémanent n'est ici que de 9 pour cent, tandis qu'il était de 50 pour cent pour le numéro 1. On obtient précisément des résultats semblables avec les tranches minces de la limaille de fer qu'avec le fer massif en feuille ou en tube.

---

[1]) Si l'on a besoin d'un effet magnétique continu, comme dans le champ d'aimantation des machines dynamos, ou de petits électro-aimants constants, pour une force électro-motrice extrêmement faible, l'on doit employer des noyaux solides ou des faisceaux de fils de gros diamètre; mais, comme la durée de la charge et de la décharge augmente avec le diamètre, ils seraient mal appropriés pour des électro-aimants exigeant des charges rapides, tels que ceux qu'on emploie pour les relais télégraphiques, car les gros électro-aimants demandent plusieurs secondes pour se charger jusqu'à saturation, tandis que des électro-aimants extrêmement petits peuvent être saturés dans la millième partie d'une seconde.

Il serait difficile d'expliquer ces effets avec toute autre hypothèse que celle de la rotation moléculaire. Car si on les considère simplement comme un cas d'induction magnétique, où le plus fort réagit sur le plus faible, on ne peut expliquer la forme de spirale parfaite des ondes opposées et, par dessus tout, le renversement à la surface, qui évidemment était la partie la plus fortement polarisée. Mais si l'on suppose que les polarités semblables de toutes les molécules ont tourné, pointant symétriquement leurs polarités nord vers l'extrémité du barreau où se manifeste le pôle nord, nous n'avons qu'à nous figurer une série d'aiguilles aimantées superposées, dont toutes les polarités nord pointent dans une même direction et y sont maintenues par l'influence d'un fort aimant extérieur. Si cette influence était plus près de la première aiguille que de la dernière, nous aurions une légère spirale due à la diminution de son effet, précisément comme nous le constatons avec la courbe dans le fer alors qu'il est sous une influence extérieure. Maintenant enlevons la force extérieure, les aiguilles réagiront l'une contre l'autre, et comme elles sont libres de se mouvoir dans toutes les directions, elles se disposeront sous la forme d'une spirale agrandie, le dehors étant renversé par rapport à sa position antérieure, tandis que la spirale continue à l'intérieur, en renversant la plus grande partie des aiguilles jusqu'à ce qu'elles aient trouvé une position d'équilibre, qui représente alors la neutralité.

Si la rotation moléculaire ne rencontrait aucune résistance de frottement, l'on obtiendrait, avec du fer relativement mince, des courbes parfaitement symétriques; mais comme cette résistance est grande et se manifeste par l'influence libérante des vibrations mécaniques, on a besoin d'une certaine épaisseur de fer pour qu'une courbe complète s'obtienne aisément avec un mouvement de chaque molécule infiniment petit en proportion.

Cette polarité magnétique inhérente est une propriété de tout corps, solide, liquide, gazeux et de l'éther même, variant seulement en degré et non en nature. Elle paraît prouvée par la série de recherches que j'ai faites sur le mécanisme employé dans la conductibilité magnétique à travers l'atmosphère et le vide de Crookes.

Ces recherches ont été faites au moyen de la balance d'induction et magnétique. Elles démontrent que l'atmosphère et probablement l'éther, aussi bien que tous les liquides et gaz, ont leur point de saturation semblable au fer, que la courbe y est la même que dans le fer parfaitement doux, et que la plus haute capacité magnétique du fer n'excède pas plus de quarante fois celle de l'atmosphère. L'on peut donc largement admettre que l'éther doit être considéré comme un corps extrêmement magnétique, obéissant aux mêmes lois que le fer. Et, comme, à mes yeux, la rotation symétrique des molécules magnétiques est la cause qui fait se manifester le magnétisme dans le fer et comme la différence de force entre le fer, le cuivre et l'éther est simplement une affaire de degré, je crois que la neutralité qui apparaît dans tous les corps paramagnétiques et diamagnétiques, aussitôt qu'a disparu l'influence excitatrice, est formée par des réactions moléculaires réciproques qui produisent des circuits fermés de mutuelle attraction, comme la chose a été prouvée pour le fer.

Une ligne de force entre un aimant et son armature est pour moi simplement une ligne de rotation moléculaire. Ces lignes ne peuvent ni augmenter ni diminuer; elles peuvent simplement tourner d'une neutralité symétrique à un point de saturation également symétrique.

Dans mon article sur la théorie du magnétisme, j'ai montré qu'il y avait plusieurs arrangements moléculaires qui produisaient une neutralité extérieure; chaîne circulaire de molécules, quand un courant électrique passe par un fil de fer; neutralité produite par superposition artificielle d'un faible magnétisme contraire sur un magnétisme plus à l'intérieur; et j'ai fait la supposition que si l'on pouvait avoir une pièce de fer affranchie de toute influence de la terre, ses molécules (dans le cas où il n'y aurait eu aucune aimantation extérieure pour en déterminer la structure) réduiraient le circuit de leurs mutuelles attractions au chemin le plus court.

Les expériences citées dans cet article sont d'une nature extrêmement simple et quand elles auront été vérifiées par des observateurs indépendants, l'on ne pourra plus avoir d'incertitude sur la cause de la neutralité.

Quelque théorie que l'on adopte pour expliquer la manifestation du magnétisme, on reconnaîtra que la neutralité qui se produit sur une barre de fer ou d'acier, après la cessation d'une force inductrice extérieure, est le résultat de forces polaires symétriquement opposées, qui produisent des ondes manifestes de polarités contraires ou des réactions entre la surface et l'intérieur d'une barre de fer.

Observations des variations de l'aiguille aimantée qui paraissent en relation avec les tremblements de terre

par M. Ad. Vucovic
Directeur des télégraphes à Agram.

(Traduit de l'allemand sur une communication manuscrite de l'auteur.)

Le 9 Novembre 1880, lors du grand tremblement de terre d'Agram, les secousses s'étant reproduites après la prompte réparation des lignes télégraphiques qui avaient subi des dommages considérables, j'attirai l'attention des employés sur les déviations anormales de l'aiguille du galvanomètre et autres phénomènes qui viendraient éventuellement à se manifester dans le fonctionnement des lignes, pendant ou après les secousses terrestres, et je les recommandai tout spécialement à leur examen.

Le travail considérable résultant de l'affluence extraordinaire des télégrammes et de l'obligation de desservir promptement et sans délai les 21 lignes qui aboutissent à Agram, ne permit pas aux employés de procéder à des observations régulières et suivies. Toutefois, j'ai eu, le lendemain de cette date du 9, occasion de faire moi-même, à 8 heures du matin, une intéressante observation.

En voulant essuyer avec le doigt la boussole d'orientation graduée de J. C. Voigtländer qui se trouve sur le bureau de mon cabinet de travail et qui, par suite de l'ébranlement des murs, était toute couverte de platras et de poussière, je remarquai que l'aiguille marchait.

Au premier moment, j'attribuai ce mouvement à un déplacement de la boussole, bien que celle-ci soit assez massive et vissée sur une plaque de laiton de 3 mm d'épaisseur; mais j'acquis bientôt la certitude que c'était sous l'influence du frottement du globe de verre qu'avait lieu ce mouvement et que les pointes polarisées restaient abaissées vers le socle, comme si elles avaient été attirées par un aimant.

Après avoir porté ce fait à la connaissance de la Direction, je procédai à de nouvelles expériences, en introduisant sous le globe de verre des rognures de papier. Or, pendant que l'on frottait le verre, ces rognures dansaient dans la boîte, ou restaient attachées au verre pour retomber ensuite.

Comme le couvercle de verre de la boussole a 2 mm d'épaisseur, je crus, d'abord, pouvoir naturellement attribuer la déviation de l'aiguille, ainsi que les sautillements des rognures de papier, au seul effet de l'électricité de frottement.

Mais les observations faites les jours suivants, à plusieurs moments de la journée et même pendant la nuit, m'ayant donné lieu de remarquer qu'en frottant le verre, même assez longtemps, on ne parvenait plus comme précédemment à mettre l'aiguille ni les rognures de papier en mouvement, il faut bien en conclure que ces déviations de l'aiguille sont dues encore à d'autres causes qu'à l'électricité de frottement.

Que ce ne soit pas la disposition physique individuelle de l'expérimentateur qui provoque ces phénomènes, c'est ce que prouve le fait que si on frotte le verre avec des boulettes de papier ou des tampons, l'aiguille dévie également, sans toutefois se mouvoir dans la même mesure que lorsque le frottement s'effectue avec les extrémités ou les articulations des doigts.

Je donnai connaissance de ces expériences à plusieurs personnes en les engageant à faire aussi de leur côté des observations répétées, et effectivement les mêmes résultats ont été constatés sur d'autres boussoles.

En me fondant sur les observations faites jusqu'ici, je crois pouvoir résumer de la manière suivante les résultats obtenus.

1° L'aiguille, respectivement sa pointe boréale, se meut dans la direction du frottement de la plaque de verre. C'est avec les articulations de l'index et du medium que le frottement est le plus efficace.

2° Suivant sa disposition ou suivant la force qui l'influence, l'aiguille peut être tournée d'un quart de cercle et même amenée jusqu'au pôle contraire, où elle reste ordinairement plus ou moins longtemps arrêtée, c'est-à-dire qu'elle ne retourne pas immédiatement à sa position normale.

Je remarquerai, en outre, que l'aiguille peut être alors arrêtée sur un point quelconque.

3° Pendant la marche de l'aiguille, on constate une trépidation, un vacillement et un son, tantôt faible, tantôt fort, produit par les pointes de l'aiguille. Si cette dernière est particulièrement disposée, elle émet, dans ses sauts et ses bonds, un son qui peut s'entendre jusqu'à dix pas de distance, comme l'aiguille d'un télégraphe à cadran.

4° La pointe australe est souvent soulevée de telle sorte que l'on peut remarquer à l'œil nu le changement de position de l'aiguille.

5° Quand on frotte le verre verticalement au dessus de l'aiguille et dans la direction de l'est à l'ouest, ou vice-versa, l'aiguille reste, suivant sa disposition, arrêtée immédiatement, soit à son pôle boréal, soit à son pôle austral, ou bien elle se meut avec un petit écart vers l'ouest, en traînant ou résonnant, jusqu'à l'extrémité de la limite ouest, auquel point la pointe boréale ou la pointe australe reste arrêtée plus ou moins longtemps suivant le degré de sensibilité et l'énergie de la force agissante. Dans quelques cas exceptionnels, l'aiguille dévie même dans le sens contraire et en résonnant ou non, jusqu'à l'extrémité de la limite Est.

6° Dans le cours de ces nombreuses observations j'ai été frappé du fait suivant. Lorsqu'il s'est produit, ici ou ailleurs, un tremblement de terre parvenu à ma connaissance, l'aiguille avait, généralement, accusé les jours précédents une sensibilité et une agitation toutes particulières et effectué des mouvements singuliers que suivait souvent une insensibilité soudaine. Voici les phénomènes précurseurs des tremblements de terre:

a) grande sensibilité et grande agitation de l'aiguille;

b) les pointes se meuvent en traînant dans une direction contraire au frottement opéré avec la main, puis restent opiniâtrement arrêtées;

c) l'aiguille refuse d'avancer et la pointe boréale ou la pointe australe rebondit à sa position normale,

suivant que l'on frotte le verre dans la direction de gauche à droite ou en sens opposé;

d) la pointe australe s'incline;

e) le pôle boréal dévie à gauche quand on frotte le verre à droite et il revient très-lentement à sa position normale.

7° L'insensibilité de l'aiguille a aussi souvent persisté plusieurs jours après un tremblement de terre.

Il semble qu'il y ait compensation ou certaine neutralisation des forces agissant réciproquement l'une sur l'autre, ce qui paralyse l'effet de l'électricité produite par le frottement.

L'insensibilité de l'aiguille se manifeste, d'ailleurs, davantage pendant les mois d'été, de telle sorte que les essais ne produisent aucun résultat.

8° La marche traînante de la pointe boréale ou de la pointe australe et son arrêt ultérieur semblent — il est vrai, d'après quelques observations seulement — correspondre à la direction du tremblement de terre, cette direction étant verticale par rapport à l'aiguille ainsi déviée.

Mon aiguille a non seulement produit des signaux dans la station d'Agram même, mais aussi, dans l'ordre des essais opérés, aux bains de Topusko, à Karlstadt, à Vienne et à Budapest.

Je prends la liberté de recommander les phénomènes observés sur ma boussole et qui ne se sont produits que pendant la période précitée à la bienveillante attention des hommes de science, dans la pensée que de nouvelles expériences faites à l'aide d'instruments et d'appareils mieux appropriés et en tenant compte d'autres phénomènes, donneront probablement des résultats positifs.

Agram, le 9 Mars 1884.

De l'exploitation de la gutta-percha.

D'après le Rapport de M. Seligmann-Lui.

Nous nous sommes promis de revenir sur les nombreuses et utiles informations que contient le Rapport de M. Seligmann-Lui sur l'exploitation de la gutta-percha qui a paru récemment dans les *Annales télégraphiques* et dont notre numéro de Mars dernier a déjà fait connaître brièvement les conclusions. La gutta-percha, en effet, est une substance si précieuse et dont l'emploi est si fréquent en télégraphie, sans parler des autres applications de l'électricité, que tous les pays du monde civilisé sont directement intéressés à se savoir assurés contre les défaillances de sa production.

La mission confiée à M. Seligmann-Lui par M. le Ministre des postes et des télégraphes de France et dont la pensée première a sans doute été inspirée par les appréhensions et les vœux formulés déjà au Congrès des électriciens de 1881 [1]), n'était point sans présenter de sérieuses difficultés. Si le commerce de la gutta-percha, en effet, a ses entrepôts à Macassar, à Penang et surtout à Singapore, ni la production, ni l'exploitation, ni même les premières manipulations ne sont nulle part entre les mains des européens, et ce n'est qu'après avoir passé par de nombreux intermédiaires malais et chinois que la précieuse substance arrive sur les marchés des colonies anglaises. Il a donc fallu à M. Seligmann-Lui aller à la découverte des régions de production naturelle au sein des vastes forêts de Sumatra et surprendre les procédés de récolte dans les villages perdus des populations indigènes.

Les difficultés naturelles que présentaient ces recherches étaient accrues encore par la confusion qui existe entre les nombreuses dénominations des différentes variétés de la gutta-percha. D'après M. Seligmann-Lui, le mot gutta-percha formé de l'expression malaise getah (gomme) et de la dénomination que les indigènes donnent à l'île de Sumatra „Poulo-percha", signifie simplement *gomme de Sumatra*, comme on dit gomme arabique ou gomme du Sénégal, et ce nom, appliqué à une substance originaire de contrées autres que l'île dite Poulo-percha, n'a et ne peut avoir aucun sens pour l'indigène. Quant aux dénominations locales, elles varient non seulement avec l'espèce, mais aussi avec les régions de production. Dans un tableau annexé à son rapport, M. Seligmann-Lui relève, par exemple, pour les provenances de la presqu'île de Malacca, dix dénominations correspondant à 7 variétés, pour celles de Sumatra 25 dénominations avec 12 variétés, pour celles de Borneo, 16 dénominations avec 14 variétés, sans tenir compte de 26 autres noms cités par divers auteurs pour les produits de Sumatra, de Banka, de Riow, de Bantam et de Borneo.

Entre tous ces produits aux noms multiples, peut-on dès maintenant faire un choix pour en entreprendre l'exploitation rationnelle? Après avoir discuté les mérites des principales gommes, M. Seligmann-Lui se prononce affirmativement, au moins en ce qui concerne la gutta-derian, qui lui paraît constituer la variété dont

[1]) On se rappelle qu'à l'unanimité de ses membres, le Congrès avait émis le vœu suivant:

„Il est vivement à désirer que dans les pays possédant par „eux-mêmes ou par leurs colonies des arbres à gutta-percha, „des mesures soient prises pour la conservation de ces arbres „et pour leur bonne exploitation".

Voir pour le détail des discussions à ce sujet nos numéros des 25 Octobre et 25 Décembre 1881, vol. V, p. 201, 202 et 254.

les bonnes qualités ont reçu la sanction de la plus longue expérience. Mais il importe de se hâter, et pour démontrer combien il est urgent que des mesures soient prises, combien tout retard serait préjudiciable, il suffira d'exposer comment, dans son voyage à Sumatra, M. Seligmann-Lui a vu pratiquer l'exploitation des arbres à gutta et comment se fait le commerce des gommes. Ces informations sont trop intéressantes pour que nous ne les reproduisions pas textuellement.

Exploitation des arbres à gutta. — Les grandes forêts d'une seule essence, comme sont les forêts d'Europe, ne se rencontrent pas dans les îles de la Sonde; au contraire, de nombreuses espèces se pressent les unes à côté des autres, leurs troncs reliés par des lianes, leur pied perdu dans une broussaille haute et serrée. Il faut donc, en premier lieu, chercher et découvrir, dans ce fouillis inextricable, les arbres à gutta qui poussent isolés ou par petits groupes. Le préjugé populaire veut que l'exploitation puisse en être faite en toute saison, à l'époque de la pleine lune; on verrait difficilement dans l'intervention de la lune autre chose qu'une croyance superstitieuse. En même temps, il semblerait que le choix de la saison ne dût pas être indifférent, et que la sève guttifère dût être bien plus abondante après les pluies qu'à la fin des sécheresses. Lors des premiers essais faits par le gouvernement des Indes anglaises pour acclimater les caoutchoucs, on a eu occasion de faire des remarques de ce genre.

L'arbre abattu et déposé sur des pièces de bois, on lève à des intervalles assez rapprochés des bandelettes circulaires d'écorce, et on avive avec soin les bords de ces blessures; le suc guttifère, mêlé de la matière colorante de l'écorce, s'écoule et tombe sur des grandes feuilles de bananier sauvage disposées à terre pour le recevoir. L'écoulement ne se fait pas très vite, et les feuilles restent plusieurs jours en place. Pendant ce temps, le lait subit une fermentation; il y tombe des feuilles sèches, de la terre, des débris de toutes sortes, il s'y met des insectes; s'il survient une pluie, la matière encore fluide est entraînée par les eaux et perdue. Ainsi, par le vice de ce procédé primitif, une partie de la matière utilisable n'est pas recueillie, une autre gâtée, une autre perdue sans fruit.

Abandonné à lui-même le lait ne se concrète pas vite; pour accélérer la prise, les indigènes l'agitent avec une baguette, puis le pétrissent dans leurs mains; chaque visite à chaque arbre donne ainsi une petite masse solide. Tous les produits récoltés dans la journée sont soumis à la cuisson pour les ramollir et les mettre en boules plus volumineuses; et bien souvent se trouvent ainsi mêlés des produits de natures différentes. La cuisson se fait à feu nu, dans de grandes bassines en fer, au fond desquelles on jette un peu d'eau pour empêcher le métal de rougir. On forme ainsi des boules de la grosseur de deux poings environ, qui sont apportées sur les places d'échange, et troquées contre de menus objects d'industrie chinoise ou européenne. Les matières brutes ainsi livrées au commerce sont chargées d'impuretés trop visibles et ne trouveraient point d'acheteur. De plus, elles sont façonnées en pains irréguliers, de faible densité et d'un arrimage peu commode. Enfin, parmi les Européens, c'est une idée reçue, et bien mal fondée d'ailleurs, que les meilleurs guttas ont une coloration d'un brun rosé ou violacé. Le premier intermédiaire s'occupe donc de parer sa marchandise, de lui donner l'apparence voulue. Les pains sont découpés en petits morceaux, et les diverses espèces mélangées en proportions déterminées. Puis le tout est soumis à une deuxième cuisson, qui dure une demi-heure environ; à l'eau est ajoutée une certaine quantité du suc colorant des écorces, de manière à communiquer à la gomme la teinte désirée. Pendant cette cuisson, à laquelle on n'apporte pas grand soin, la matière est grossièrement préservée du contact de l'air par un morceau de natte mouillée. Aussitôt que la gutta est suffisamment ramollie, on l'étend sur une planche de bois dur, on la couvre d'une natte, et on la piétine énergiquement de façon à expulser l'eau et à agglomérer les morceaux. Pendant ce pétrissage, la masse est plusieurs fois relevée et repliée sur elle-même pour assurer le mélange intime des parties de qualités différentes. Ensuite on la frappe à coups redoublés d'un morceau de bois dur, puis on la retire et on la laisse refroidir et sécher à l'ombre. Le battage a pour effet de nettoyer la surface du pain en chassant les impuretés, ou plutôt en les faisant rentrer à l'intérieur. On achève l'opération en répandant à plusieurs reprises sur les pains une eau très-chargée de matière colorante qui achève de les teindre. C'est ici le moment d'entrer en plus de détails au sujet de la falsification que j'ai signalée plus haut.

Les mélanges qui peuvent être faits dans la forêt, au moment de la récolte, échappent à toute constatation, mais voici des pratiques constantes et bien plus graves. Plus d'une fois, sur la côte, on m'avait parlé vaguement d'une gutta-*protjo, potjo,* ou *percha*. Les renseignements donnés à cet égard étaient toujours très-peu précis, les uns la disaient blanche, les autres rouge, et nul n'ayant connaissance d'un arbre qui la produisît. A Siak, on m'avait assuré que la gutta-taban est identique à la gutta-percha. A Pakan-Barou, j'eus l'explication complète: la gutta-percha du commerce est un mélange de deux parties en poids de derrian et d'une partie de sundek; et, m'a-t-on dit, avec ces proportions il est impossible de reconnaître la fraude. Si on songe que le pikul [1]) de taban vaut environ 100 à 120 $, et celui de sundek seulement 70 à 75 $, on verra l'importance commerciale de ces agissements; et, d'autre part, si nos appréciations sur la valeur relative des différentes sortes sont justifiées, on en sentira l'importance industrielle. De même, les matières vendues dans le commerce sous le nom de gutta-souni comportent: gutta-sundek, deux parties; mélange de sundek et de taban, deux parties; gutta-pouteh, une partie, la gutta-pouteh employée à Siah étant de la Bouhâ-Balam qui n'a aucune valeur.

[1]) Le pikul vaut environ 60 kilogrammes.

Expédition et commerce sur la place de Singapore. — Après ces diverses manipulations, la matière étant devenue marchande, rentre en magasin jusqu'au jour où il se trouve assez des produits divers du pays pour compléter la charge, charge bien légère, d'un canot qui descend à la côte. Là, un Chinois, correspondant de celui de l'intérieur, reçoit le tout en échange de menus objets, d'opium, d'eau-de-vie, de sel, de papiers à prières, etc.; il réunit ainsi de divers côtés quelques pikuls de gutta, des peaux, du gambier, du sangdragon, du tabac, du poivre, et à la première occasion favorable les envoie à Singapore par une barque chinoise ou malaise. A l'arrivée, les marchandises ne sont pas mises à terre, car il faudrait payer un droit de quai, au lieu que le stationnement en rade d'une jonque montée par trois ou quatre coolies, ne coûte rien; le patron du bateau va trouver un marchand chinois connu de lui ou de son affréteur, lui fait ses offres, lui montre sa cargaison à bord, et c'est seulement après marché conclu que les ballots sont descendus et portés directement chez l'acquéreur. D'autres fois, l'opération se règle d'expéditeur à consignataire au moyen d'un compte-courant; mais, en aucun cas, on ne voit sur les quais la marchandise attendant l'acheteur. Il ne saurait d'ailleurs convenir à l'Européen, dont le temps et la peine représentent en ces pays une si grande valeur, de gaspiller l'un et l'autre à courir le port, visiter les bateaux arrivés et débattre longuement les prix de vente, pour finalement payer plus cher que son concurrent chinois. Celui-ci, en effet, a bien des ressources qui échappent à l'Européen: outre qu'il arrive à s'entendre bien plus aisément avec ses compatriotes, qu'il a avec eux des relations personnelles, il peut s'acquitter en nature ou par des billets à long terme, alors que l'on n'accepte de l'homme blanc que le paiement comptant en espèces. Ce sont donc des Chinois qui reçoivent ces apports successifs, les accumulent, les trient, les mélangent sans souci de provenance ni d'ancienneté, et forment des qualités moyennes. Quand une maison européenne a traité pour une livraison sur Londres ou Amsterdam, elle charge de ses achats son courtier chinois qui va prenant chez l'un, chez l'autre de ses compatriotes. Et ce sont les lots ainsi recueillis de droite et de gauche qui vont s'entasser pêle-mêle dans les godowns; ce sont les mélanges de ces mélanges qui arrivent sur nos marchés décorés de noms dépourvus de sens et faits pour égarer les recherches: Singapore, par exemple, dont l'île ne renferme plus un plant authentique d'arbre à gutta; ou Macassar, qui n'est que l'entrepôt des provenances de la côte orientale de Bornéo.

Tels sont les nombreux intermédiaires qui, par la force des choses, viennent se placer entre les termes extrêmes de cette longue série: d'une part, le misérable indigène, qui, se frayant à coups de parang un pénible passage dans l'épaisseur de la forêt, va recueillir poignée par poignée la précieuse substance; d'autre part, le négociant européen qui dispose, pour traiter ses affaires, des mêmes facilités qu'il trouverait à Londres ou à Paris. Et si, malgré des demandes pressantes et souvent renouvelées, la science n'a pu obtenir du commerce établi dans ces régions, ni une information, ni un document précis, ni un spécimen des espèces végétales, il n'en faut point chercher d'autres causes: ignorance des noms, car aux appellations battakes se substituent des termes malais bientôt défigurés par la prononciation vicieuse des Chinois [1]), puis des noms de ports d'embarquement, puis des qualifications tirées uniquement de la couleur du produit, enfin de nouvelles dénominations géographiques arbitrairement imposées; ignorance des choses, car, bien loin que l'Européen de Singapore ou de Batavia soit en mesure de fournir quelque indication, une expérience personnelle m'a montré le premier intermédiaire déjà, incapable de me renseigner en rien. Il fallait donc, de toute nécessité, remonter d'échelon en échelon, utiliser les dires de chacun pour atteindre et saisir celui qui le précède dans la série, parvenir de proche en proche jusqu'au dernier qui pourrait servir de guide et mener au pied des arbres dans la forêt; cette tâche a été la mienne, et c'est pour l'accomplir qu'a été entrepris le voyage de Sumatra; ce moyen devait réussir, et il a réussi.

Impossibilité des achats directs. — De cette organisation du commerce, on peut tirer un autre enseignement; bien souvent on s'est demandé s'il ne serait pas possible et avantageux pour les industries européennes d'avoir des agents locaux et de faire directement leurs achats. Mais à quel point de la série ces agents trouveraient-ils leur place? De récolter soi-même, au moyen d'hommes à gages, il ne saurait être question. Les Chinois établis dans le haut pays, qui servent de premiers intermédiaires, ne sauraient non plus être remplacés: pauvres colporteurs venus en échangeant quelques marchandises contre les produits naturels du pays, puis assurant leurs relations commerciales par des alliances de famille, et continuant à demeure leur ancien métier, ils arrivent à faire un maigre profit dont ils se contentent: ce qui passe par leurs mains est bien peu de chose, et eux seuls peuvent y trouver leur existence. Les marchands de la côte ne traitent pas seulement la gutta, mais tous les autres articles; ils sont importateurs, banquiers, fermiers de l'une des cinq fermes; enfin, ils sont soutenus par l'organisation des *cunxis,* qui leur fournit à bon compte et l'argent et les hommes. D'ailleurs, si on considère l'étendue de l'aire géographique qui approvisionne le marché, et, par suite, le nombre d'agents qui seraient nécessaires, on voit aisément que l'Européen ne peut se substituer ni à ces marchands, ni aux caboteurs natifs qui amènent les produits dans les entrepôts. J'ai indiqué plus haut les avantages que les Chinois ont sur les Européens pour les marchés de détail sur la place de Singapore. Il ne reste donc plus qu'une hypothèse, celle d'un agent spécial, d'un commissionnaire chargé des achats pour le compte d'une maison européenne. Or, si l'on se rend compte de la situation financière de Singapore; si on songe que l'on y voit nombre de maisons importantes, qui

[1]) Les Chinois ne peuvent pas prononcer certaines lettres, *r* par exemple.

joignent à l'exportation de *tous* les produits naturels de la contrée, l'importation en gros des articles européens, le commerce de la Chine, du Japon, de Siam, de la Birmanie, de l'archipel Malais et de l'Australie, les affaires sur les charbons, les vins, les riz, le café, le sucre, l'indigo, les épices, les bois de teinture et de construction, etc.; qui arment des navires; qui s'occupent d'opérations de banque, de change, d'assurances; et qui, malgré cette activité commerciale, ne se soutiennent qu'à grand'peine; et si, en même temps, on considère à quelles énormes dépenses est astreint un Européen, autant par les nécessités du climat que par des habitudes de luxe depuis longtemps invétérées en Orient; on arrive à cette conclusion que l'entretien d'un agent causera des frais hors de proportion avec les services qu'il pourra rendre, et qu'il sera ruineux; ou bien que l'on devra créer une maison en tout semblable à celles qui sont déjà existantes, mais ayant en moins l'habitude des affaires du pays, les relations anciennes et la clientèle établie. On aurait ainsi supprimé au profit d'un seul la libre concurrence, et l'on ne voit guère quel avantage on aurait obtenu. Je crois donc que, tant que la nature même du marché, je veux dire son mode d'approvisionnement, n'aura pas été changée, il sera inutile ou même nuisible de tenter d'en changer la forme.

Le marché actuel ne peut recevoir d'extension. — D'ailleurs, si l'industrie électrique rencontre des difficultés, si un renchérissement énorme a frappé la gutta-percha, ce n'est point aux intermédiaires qu'il faut en faire remonter la responsabilité. Bien au contraire, du jour où les matières isolantes végétales sont devenues l'objet d'un commerce actif, de nombreuses maisons se sont empressées de traiter cet article; et, par une conséquence naturelle, chacun a dû réduire son bénéfice au strict nécessaire pour ne pas voir tout le trafic passer aux mains du voisin. Mais il se trouve qu'à des besoins accrus au-delà de toute prévision, le marché ne peut offrir de nouvelles réserves; et peut-être serait-il encore plus exact de dire qu'à une demande croissante ne peuvent plus suffire des ressources épuisées et en voie de complète destruction. Ce n'est donc point là une de ces hausses passagères, comme il peut s'en produire en Europe sur une marchandise prise en faveur; car aussitôt on se met à l'œuvre, et, soit par l'accroissement de la production locale, soit par l'apport de l'extérieur, l'équilibre se rétablit vite. Mais ici, le marché par sa nature même manque de cette élasticité; les négociants de Singapore, témoins de cette situation difficile, n'y peuvent porter aucun remède, tandis que les producteurs véritables ne la connaissent pas, et la connussent-ils, ne s'en soucient aucunement. Le désir du gain qui, chez les nations civilisées, est un si énergique stimulant, fait entièrement défaut; et l'on pourrait presque dire que, tout au contraire, plus les guttas seront rares et chères, et moins il en sera apporté pour la vente, l'indigène trouvant plus vite et au prix d'un moindre travail de quoi subvenir aux besoins de son indolente oisiveté.

Il y a plus: à supposer que les recherches deviennent plus actives, que les Chinois, par exemple, se mettent à exploiter eux-mêmes la forêt, et c'est là une hypothèse fort peu vraisemblable, la difficulté ne changerait d'aspect que pour paraître plus alarmante encore. Car s'il est remarquable de voir, en l'espace de six années, les prix presque triplés, il n'est pas moins caractéristique que, dans ce même espace de temps, la qualité des matières mises en vente ait baissé de plus en plus; les produits que l'on se dispute aujourd'hui au cours de 100 $ ne valent pas ceux que l'on obtenait pour 40 $ en 1876. Voici un autre symptôme également significatif: jusqu'en 1876, on ne distinguait que deux qualités de gutta, actuellement on en a fait trois; c'est seulement où le bon fait défaut, que l'on se met en peine de trier le médiocre du pire. Et chacun des bulletins de la chambre de commerce de Singapore le dit à tout venant: les qualités supérieures manquent, et à leur place s'introduisent des produits sans valeur, que notre extrême pénurie peut seule accepter. Détruites les premières par une exploitation imprévoyante et barbare, les bonnes espèces se font rares, et ne se rencontrent plus que dans les lieux les plus inaccessibles; et ce sont maintenant les espèces moyennes et inférieures, dédaignées autrefois, que l'on est en train de faire rapidement disparaître. Plus de soixante mille mayangs périssent ainsi chaque année; et comme on s'est attaqué d'abord aux plus beaux et aux plus forts, il faudra bientôt que la quantité supplée à la vigueur des arbres abattus. On ne saurait donc attendre que la situation s'améliore par les ressources actuelles des pays qui ont jusqu'ici approvisionné le marché, et il est urgent de rechercher des secours extérieurs. *(A suivre.)*

Bibliographie.

La maison A. Hartleben vient de faire paraître deux nouveaux volumes de sa Bibliothèque électro-technique, les numéros XIX et XXII [1]) qui se complètent mutuellement.

Le premier, consacré à l'électricité de tension, est dû à la plume de M. W. Zenger, professeur de physique à l'Ecole technique supérieure de Prague. Après une revue préliminaire des différents phénomènes par lesquels se manifeste l'électricité, l'auteur étudie les lois fondamentales de l'électricité de tension; puis il passe à la description des machines électriques à frottement, à vapeur, à induction, etc., et, dans la dernière partie de son livre, examine successivement les effets mécaniques, calorifiques, lumineux, chimiques, physiologiques et magnétiques que l'on peut obtenir avec l'électricité. L'ouvrage se termine par le tableau des unités des mesures électriques.

[1]) Voir notre Sommaire bibliographique de ce jour.

Le second de ces volumes, dont l'auteur est le professeur Ignace G. Wallentin, a pour objet les générateurs de l'électricité à haute tension. Nous y retrouvons, avec plus de détails, quelques-unes des machines décrites sommairement dans l'ouvrage de M. Zeiger, mais tout ce qui a trait aux machines et aux appareils d'induction y est beaucoup plus développé. Le dernier chapitre est consacré aux accumulateurs et aux machines rhéostatiques.

Malgré les répétitions qui, comme nous avons déjà eu occasion de le remarquer, tiennent à la conception générale de cette collection d'ouvrages électro-techniques, ces deux derniers volumes se lisent avec intérêt, même à la suite l'un de l'autre et, comme ils émanent d'auteurs différents, l'analogie des sujets produit une impression moins sensible.

M. Pierre Picard s'est demandé si les planètes sont électro-magnétiques ou magnéto-électriques [1]). Sans suivre l'auteur dans la série de ses démonstrations et de ses déductions, souvent assez ingénieuses, nous nous bornerons à citer, pour donner à nos lecteurs une idée de la conception qu'il se fait du rôle de la terre et des planètes, les quelques lignes suivantes empruntées à ses conclusions:

« Tous les physiciens ne sont-ils pas d'accord pour affirmer que l'air atmosphérique est constamment chargé d'électricité *positive,* à quelques exceptions *locales* près? L'existence des vents alizés n'est mise en doute par personne. Eh bien! n'avons-nous pas là les deux éléments nécessaires pour constituer un électro-aimant?

« La terre renferme assurément des substances magnétiques .... Il ne reste donc qu'à faire circuler autour d'elle un courant électrique pour la transformer en électro-aimant. Les vents alizés emportant avec eux l'électricité positive dont l'air est constamment chargé, n'établissent-ils pas autour de la terre un courant permanent tout à la fois aérien et électrique? .... D'après la loi d'Ampère, le pôle austral de l'aimant terrestre doit se trouver à la gauche du courant; c'est précisément ce que l'on constate.

« Donc la terre et par conséquent toutes les planètes sont *électro-magnétiques.* »

M. P. Picard termine sa brochure par une étude des aurores boréales et des courants telluriques.

Notre Sommaire bibliographique annonce encore une nouvelle publication, l'histoire du télégraphe électrique jusqu'à l'année 1837, de M. J. J. Fahie. Mais c'est là un livre trop important et trop intéressant pour nous contenter de l'apprécier incidemment à la fin d'un article de bibliographie. Aussi, nous réservons-nous d'y revenir plus complètement dans un de nos prochains numéros.

[1]) Voir notre Sommaire bibliographique de ce jour.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

J. J. Fahie. A history of electric telegraphy to the year 1837, un beau vol. in-12 de 542 pages, avec une planche et 35 figures intercalées dans le texte, Londres, E. et F. N. Spon, 16 Charing cross, 1884.

B. W. Zenger. Die Spannungs-Elektricität, un vol. in-12 de 252 pages, avec 86 figures intercalées dans le texte (vol. XIX de l'Elektro-technische Bibliothek), A. Hartleben, Wien, Pest, Leipzig, 1884.

Dr. I. G. Vallentin. Die Generatoren hochgespannter Elektricität, un vol. in-12 de 271 pages, avec 75 figures intercalées dans le texte (vol. XXII de l'Elektro-technische Bibliothek), A. Hartleben, Wien, Pest, Leipzig, 1884.

P. Picard. Les planètes sont-elles électro-magnétiques ou magnéto-électriques?, une brochure in-8° de 65 pages, avec 9 figures intercalées dans le texte, Paris, J. A. Glaire, 40 rue Maubeuge, 1884.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1884.

N° 5. — Die Betriebsergebnisse der Post- und Telegraphenverwaltung der Argentinischen Republik für 1882. — Ueber das Verhalten der unterirdischen Telegraphenleitungen des Deutchen Reichs-Post- und Telegraphengebietes. — Kleine Mittheilungen.

N° 6. — Meyer's Vielfach- (Multiplex) Apparat in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung. — Das Post- und Telegraphenwesen der Colonie Viktoria im Jahr 1882. — *Zetzsch.* Die Colonie Neu-Seeland in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Kleine Mittheilungen.

Journal of the Society of Telegraph-engineers and electricians, vol. XIII.

N° 51. — *Pr. W. Gr. Adams.* Inaugural address. — The testing of dynamo machines and incandescent lamps. — *E. B. Bright.* On a system of electric fire-alarms. — *R. E. Crompton and G. Kapp.* On some new instruments for indicating current and electromotive force. — *S. M. Banker.* On the direction assumed by a magnet within a solenoid or hollow magnet. — *W. H. Finlay.* A determination of the loss of time on the cable from Lourenço Marques (Delagoa-Bay) to Durban, and the land-line (with three relays) from Durban to the Cape observatary — *J. Graves.* On the causes of failure of deap-sea cables. — *J. Graves.* On lightning and its effects. — *Fr. Kinsman.* An investigation of the relations existing at rapid rates of signalling between the effects of the original currents and those of the resulting extra-retarding currents. — Abstracts.

Elektrotechnische Zeitschrift, 5e année.

N° 3. — *J. van Ronzelen.* Das elektrische Licht im Dienste der Portraitphotographie. — *J. Böddinghaus.* Die elektrischen Beleuchtungsanlagen beim Grubenbetriebe des Mechernicher Bergwerks-Aktien-Vereins. — *Dr. O. Frölich.* Ueber Sonnenwärme und Erdmagnetismus. — *P. Jordan.* Ueber die elektrische Beleuchtung von Theatern mit Glühlicht. — *J. Ludewig.* Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete. — *R. Clausius.* Zur Theorie der dynamo-elektrischen Maschine. — *Borns.* Zur Mikrophon-Theorie. — Elektrisches Zeigerwerk mit roti-

rendem, polarisirtem Anker von H. Grau und C. Th. Wagner. — *Dr. H. Michaelis.* Tiefsee-Photothermometer. — *L. Kohlfürst.* Internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883: die Eisenbahn-Einrichtungen. — Kleine Mittheilungen.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome I.

No 3. — Communication et compte-rendu des mémoires adressés à la Société. — *E. Becquerel.* Eloge de M. du Moncel. — *Menges.* Sur une méthode d'accouplement des machines dynamo-électriques. — *Hospitalier.* Les transformateurs d'énergie électrique. — *R. Arnoux.* Note sur une méthode de mesure très-rapide des grandes différences de potentiel.

Zeitschrift für Elektrotechnik, 2e année.

No 5. — Théodose Achille Louis Comte du Moncel. — *Pr. Dr. Rud. Lewandowski.* Das elektrische Licht in der Heilkunde. — *Pr. Fr. Goppelsrœder.* Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung der Indigoküpe. — *H. v. Jüptner.* Elektricität im Münzwesen. — Gaulard und Gibbs Secundär-Generatoren. — Rapp und Cromptons Messinstrumente. — Ueber elektrische Minen-Zündapparate. — Vortrag des Prof. Dr. Oskar Simony. — Vereins-Nachrichten. — Zur Geschichte des Erfindungsschutzes in Oesterreich. — Literatur. — Kleine Nachrichten.

No 6. — *Dr. A. v. Waltenhofen.* Bemerkungen über die Elektromagnete der Dynamomaschinen. — *Dr. A. v. Waltenhofen.* Zusatz zur Abhandlung „Ueber die Dimensionirung und Kostenberechnung elektrischer Leitungen." — *Prof. Dr. E. Zetzsche.* B. Meyer's mehrfacher Telegraph mit vom Vertheiler losgetrennten Empfängern. — *O. Volkmer.* Verwendung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes zu Bleichzwecken. — *W. Peukert.* Rebiček's Thermosäulen. — Siemens'scher Inductor für gleichgerichtete und Wechselströme mit Nebenapparaten für Unterrichtszwecke. — *M. Lindner.* Zur Frage der Blitzableiter. — Elektrische Ausstellung in Steyr. — Elektrische Weckvorrichtung. — Vereins-Nachrichten. — Erlass des Handelsministers. — Correspondenz. — Internationale elektrische Ausstellung in Philadelphia. — Literatur. — Ein Rückblick auf telegraphische Fortschritte im Jahre 1883. — Kleine Nachrichten.

The telegraphic Journal and electrical Review, vol. XIV.

No 329. — Dynamo-electric machines. — Tests of electric light systems. — Recent progress in dynamo-electric machines. — On the measurement of electric currents. — On the national Telephone Company. — The electrical transmission and distribution of energy. — Review. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

No 330. — The applications of electricity. — Misleading reports. — The electrical transmission and distribution of energy. — Electric propulsion. — An „Earth-Alarum" for electric circuits. — Recent progress in dynamo-electric machines. — Electric railway signals. — Magnetic polarity and neutrality. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

No 331. — Electric clocks. — Recent progress in dynamo-electric-machines. — Efficiencies of dynamo-machines. — A novel magnetic engine. — On the progress of electric lighting. — Telegraphist's cramp. — The Gaulard and Gibbs secondary generators. — The electrical transmission and distribution of energy. — Electric light conductors. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

No 332. — The efficiency of secondary generators. — Incandescence lamps for astronomical instruments. — Volk's automatic reversing commutator. — The reversal of Hall's phenomenon. — Underground wires. — The electrical transmission and distribution of energy. — On a new standard of illumination and the measurement of light. — The late electrical exhibition at the Crystal Palace. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

No 333. — Underground wires. — Our gutta-percha supply. — The electrical resistance of the human body. — On a method of determining the most suitable resistance for an instrument in a compound circuit. — Alternating current machines. — Irish's new electro-motor. — The E. M. F. of dynamo-machines excited by a constant current. — The late electrical exhibition at the Crystal Palace. — Reviews. — The efficiency of secondary generators. — The electric transfer of energy. — Notes. — Correspondence.

Journal of the Telegraph, vol. XVII.

No 369. — Quarterly report of the Western Union Telegraph Company for the quarter ending March 31, 1884. — Industrial uses for a rare metal. — Length of telegraph wires. — The Philadelphia electrical exhibition. — Miscellaneous.

Maandblad voor Telegrafie, 14e année.

No 3. — De getah pertja. — Het siliciumbronsdraad. — Korte Mededeelingen. — Bibliographie.

Il Telegrafista, anno IV.

No 3. — Corrispondenza telegrafica e telefonica simultanea sopra uno stesso filo. — Esperimenti sui cavi sottomarini durante la loro costruzione. — Il primo inventore del telefono. — Illuminazione elettrica dello stabilimento Cail a Parigi. — Miscellanea. — Bibliografia. — Taccuino del telegrafista.

L'Electricité, Vol. VII.

No 11. — Télégraphie et téléphonie simultanées par les mêmes fils conducteurs (système F. van Rysselberghe). — Transmission électrique de la force dans les mines de Blanzy. — Eclairage électrique de l'usine Cail. — Un railway électrique. — La fabrication des bobines de résistance. — Une clef sans étincelle. — *D. Fitzgerald.* Note sur les piles primaires au plomb pour l'éclairage électrique. — Télémétrie électrique. — Revue des Sociétés savantes françaises et étrangères. — Société internationale des électriciens. — Chronique.

No 12. — La machine à voter de M. St-Ange Davillé. — Les accumulateurs de Kabath. — Galvanomètres à miroir. — *D. Fitz-Gerald.* Note sur les piles primaires au plomb pour l'éclairage électrique. — *E. Leonardi.* Electroamalgamateur de M. Bernard Molloy. — Appareil d'alarme électrique pour chaudières à vapeur. — Revue des Sociétés savantes françaises et étrangères. — Bibliographie. — Nécrologie. — Chronique.

No 13. — Les accumulateurs de Kabath. — *G. Cabanellas.* Déterminer directement l'ordre de cause du *déficit* des machines dynamo-électriques. — Le microphone Dembinski. — Un nouveau système d'horloge électrique. — Les machines dynamo-électriques, système A. Gérard. — *J. Hopkinson.* Les générateurs secondaires du système Gaulard et Gibbs. — Traction électrique. — Les progrès de l'éclairage électrique. — Le symbole des machines dynamo-électriques. — L'éclairage électrique des Halles centrales de Paris. — Correspondance. — Chronique.

No 14. — Puissance et rendement des machines dynamo-électriques de Siemens. — *Lord Rayleigh.* La mesure des courants électriques. — Application de l'électricité à l'art militaire. — Les réseaux téléphoniques de l'Etat. — *Dr. D. Tommasi.* L'électrolyse de l'eau. — Eclairage du Palais des Beaux-Arts à Bruxelles. — *A. Gravier.* L'éclairage électrique des usines. — Sonnerie électrique à battements lents. — Réseau téléphonique des charbonnages de Mariemons et Bascoup, en Belgique. — Nouvelles d'Amérique. — Correspondance. — Revue des Sociétés savantes françaises et étrangères. — Chronique.

N° 15. — *A. Bandsept.* Moyens secondaires pour abréger le travail de formation des accumulateurs. — *G. Towne.* Application de la lampe à incandescence à l'éclairage des instruments astronomiques. — Nouveau foyer électrique. — Eclairage électrique de la rue de Leipzig et de la place de Potsdam à Berlin. — Le phare électrique de Hell-Gate. — Les accumulateurs électriques Barrier et Tourvieille. — *W. Hittford.* Sur la conductibilité électrique des gaz. — La lumière électrique à bord des yachts. — Eclipses de lune et magnétisme. — Revue des Sociétés savantes françaises et étrangères. — Chronique.

The Electrician, vol. XII.

N° 18. — Notes. — *G. Gore.* An improved thermo-electric pile for measuring small electromotive forces. — Electric lighting in Finland. — *Pr. S. P. Thompson.* Recent progress in dynamo-electric machines. — Transmission of the new opera „Lauriana" by telephone. — The progress of electric lighting. — Resistance expressed as a velocity. — Correspondence. — *D. G. Fitz-Gerald.* Elementary notes on electro-dynamic induction. — *Lord Rayleigh.* On the measurement of electric currents. — *G. W. v. Tunzelmann.* Auroræ, magnetic storms and sun spots. — *Sh. Bidwell.* On an explanation of Hall's phenomenon. — *Pr. Dr. E. Hughes.* Magnetic polarity and neutrality.

N° 19. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — Electric railway signals. — The electric light for railway carriages. — Correspondence. — *Pr. S. P. Thompson.* Recent progress in dynamo-electric machines. — *G. W. v. Tunzelmann.* Auroræ, magnetic storms and sun spots. — The Society of telegraph engineers and of electricians.

N° 20. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — *Ol. Heaviside.* Current energy. — *W. Brooks Sayers.* Method of calculating the strength of the magnetic field in a solenoid. — Jamieson's grapnel. — The forthcoming meeting of the British Association at Montreal. — Clausius on the theory of the transmission of power by dynamo-electric machines. — Correspondence. — Hydrogen amalgam. — *Pr. S. P. Thompson.* Recent progress in dynamo-electric machines. — The Society of telegraph engineers and of electricians.

N° 21. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — Clausius on the theory of the transmission of power by dynamo-electric machines. — *Pr. S. P. Thompson.* Recent progress in dynamo-electric machines. — The prospects of technical education. — Correspondence. — Literature. — *W. H. Preece.* On a new standard of illumination and the measurement of light. — *A. F. Yarrow.* Description of the electrical launch built last year. — *J. J. Fahie.* A history of the electric telegraph to the year 1837. — The Society of telegraph engineers and of electricians.

N° 22. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — New standard unit of light. — Lightning conductors, on the Melsens system. — The electric light on board ship. — Correspondence. — *W. H. Preece.* On the heating effects of electric currents. — Clausius on the theory of the transmission of power by dynamo-electric machines. — Irish's new electro-motor. — *W. Geipel.* Electric conductors. — *Pr. S. P. Thompson.* Recent progress in dynamo-electric machines. — *J. J. Fahie.* A history of the electric telegraph to the year 1837. — The Society of telegraph engineers and of electricians.

La lumière électrique, tome XI.

N° 11. — *M. Deprez.* Sur les instruments destinés aux mesures électriques industrielles. — *P. Clémenceau.* L'éclairage électrique; de son emploi en général. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *Dr. A. Tripier.* L'électricité en médecine. — *A. Guérout.* Exposition de Vienne: lampes électriques, piles et accumulateurs. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

N° 12. — *F. Géraldy.* Sur la direction des courants dans un circuit fermé passant devant un pôle magnétique. — *A. Minet.* Méthode générale de graduation des galvanomètres. — *P. Clémenceau.* L'éclairage électrique des maisons particulières et des usines. — *R. Clausius.* Théorie du transport de la force au moyen des machines dynamo-électriques. — *A. Guérout.* Exposition de Vienne: télégraphie et téléphonie; appareils médicaux. — *Abdank Abakanowicz.* L'affaire Drawbaugh et l'invention du téléphone. — *J. Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

N° 13. — *A. Guérout.* Les récents progrès dans les machines dynamo-électriques. — *C. Decharme.* Orage et coups de foudre en fragments globulaires observés à Amiens. — *F. Géraldy.* Sur la direction des courants dans un circuit fermé passant devant un pôle magnétique. — *E. Sartiaux.* Exposition de Vienne: application de l'électricité aux chemins de fer. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *J. Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

N° 14. — *M. Deprez.* Sur les instruments destinés aux mesures électriques. — *P. Clémenceau.* L'éclairage électrique: montage des foyers en dérivation et en tension. — *R. Ferrini.* L'éclairage électrique du théâtre de la Scala à Milan. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *Sarcia.* A propos de la distribution Gaulard et Gibbs. — *Uppenborn.* Chronique de l'étranger: Allemagne. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

N° 15. — *J. Janssen.* Les méthodes en astronomie physique. — *W. H. Preece.* Sur la photométrie et sur un nouvel étalon de lumière. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *A. Guérout.* L'éclairage électrique des théâtres par les lampes à incandescence. — *J. Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. VI.

N° 7. — Rundschau. — Die Wechselstrommaschine von Ferranti. — Literatur. — Bibliographie. — Kleinere Mittheilungen.

N° 8. — Rundschau. — *F. Kohlrausch.* Ueber den Polabstand, den Inductions- und Temperatur-Coefficient eines Magnetes und über die Bestimmung von Trägheitsmomenten durch Bifilarsuspension. — *Fr. Kröttlinger.* Neue Dynamomaschinen für kleine Glühlichtbeleuchtung. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

N° 9. — Rundschau. — Bericht über die Wiener Elektricitätausstellung 1883: die Bogenlampe von Cance. — *F. Uppenborn.* Ueber die Wirkungsweise der verschiedenen Schaltungen dynamo-elektrischer Maschinen. — Die elektrischen Messinstrumente: Quadrantenelektrometer. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

N° 10. — Rundschau. — Correspondenz. — *Dr. A. v. Waltenhofen.* Ueber die Dimensionirung und Kostenberechnung elektrischer Leitungen. — Die elektrischen Messinstrumente: die Elektrometer. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Literatur. — Bibliographie.

L'Electricité russe, 1884.

N° 2—3. — *P. Novikow.* Des unités électriques. — *M. Denissiewski.* L'électricité domestique. — Les nouveaux appareils à l'Exposition de Vienne. — Le travail du vent. — Les expériences hydro-dynamiques. — Revue des travaux. — Correspondance. — Faits divers.

№ 4. — *P. Novikow.* Des unités électriques. — *W. Tschikoleff.* A propos de l'illumination de la tour d'Ivan Velikoi. — Les mesureurs d'énergie Siemens. — Expériences hydro-dynamiques. — L'éclairage électrique et le gaz. — *Locht-Labye.* La téléphonie. — Le Comte Th. du Moncel. — Revue des travaux. — Correspondance.

L'Electricien, Tome VII.

№ 71. — *G. Chaperon.* Dosage électro-chimique du cuivre dans les minerais pyriteux. — *Fr. Goppelsrœder.* Emploi de l'électrolyse pour la préparation de la cuve d'indigo, etc. — *Em. Reynier.* Les piles humides de M. Trouvé. — *J. Pollard.* Etude géométrique et mécanique des équipages galvanométriques. — *L. Chenut.* Exposition de Vienne: appareil pour la mesure de la vitesse d'un cours d'eau, système Harlacher; lampe à arc, système Piette et Krizik. — La téléphonie à l'Exposition de Vienne; commutateurs pour bureaux centraux. — *J. A. Berly.* Correspondance anglaise. — Télégraphie et téléphonie simultanées par les mêmes conducteurs, système van Rysselberghe. — L'Exposition d'électricité de Philadelphie. — Faits divers.

№ 72. — *E. Reynier.* Essai sur la théorie chimique des accumulateurs. — *R. Arnoux.* Note sur une méthode de mesure très-rapide des grandes différences de potentiel. — *J. A. Berly.* Correspondance anglaise. — La téléphonie à l'Exposition de Vienne: commutateurs pour bureaux centraux. — L'électricité atmosphérique au Cap Horn. — Nouvelles applications des lampes à incandescence. — Revue des Sociétés savantes. — Bibliographie. — Faits divers.

Post und Telegraph, 3ᵉ année.

№ 6. — Das Telegraphenwesen auf der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen.

№ 7. — Das Telegraphenwesen auf der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien. — Bericht des Budget-Ausschusses: Post- und Telegraphen-Anstalt. — Neue Post- und Telegraphen-Gebäude. — Ein Rückblick auf telegraphische Fortschritte im Jahre 1883. — Kleine Mittheilungen.

Der Electro-Techniker, IIIᵉ année.

№ 23. — *A. de Raymond.* Lichtmaschinen und Bogenlampen. System A. Gravier. — *Baumann.* Die Verwendung dynamoelectrischer Maschinen zum Telegraphenbetrieb. — Das Eisenbahnwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — Microphon van Hoey und de Paino. — *J. J. Herz.* Electrische Kohle. — *A. E. Granfeld.* Ueber das mehrfache Telegraphiren auf einem Draht. — Ausstellung in Steyr. — Ausstellung in Turin. — Fortschritte der electrischen Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Kleine Mittheilungen.

Elektrotechnische Rundschau 1884.

№ 4. — *Pr. E. Gerland.* Die elektrische Kraftübertragung. — *Pr. Fr. Goppelsrœder.* Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung der Indigoküpe. — *W. Christiani.* Telegraphische Verbindung von Feuerschiffen mit dem Festlande. — *Dr. Th. Stein.* Aus dem Gebiete der ärztlichen Elektrotechnik: Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität. — *Th. Schwartze.* Ueber das Material elektrischer Leitungen. — Kleine Mittheilungen. — Bücher-Besprechungen.

Villám, 1884.

№ 11. — Svájcz telefonügye. — A villamos léghajó. — Az Edison-társulat városi villamos világitási szerződése Berlin várossal. — Irodalom. — Apróbb közlemények.

№ 12. — Svájcz telefonügye. — Okmányhamisitás a telegraf utján. — Az Edison-társulat városi villamos világitási szerződése Berlin várossal. — Irodalom. — Kiallitási értesitő. — Apróbb közlemények.

№ 13. — † Ditrói Puskás Ferencz. — A villámháritó kiszülékek az 1883. évi bécsi nemzetközi villamos kiállitáson. — Okmányhamisitás a telegraf utján. — Az Edison-társulat városi villamos világitási szerződése Berlin. — Apróbb közlemények.

№ 14. — Svájcz telefonügye. — Az első-és másodrendű villamelemek az 1883. évi bécsi villamos kiállitáson. — Uj elsőrendű elem. — Az 1883. évi nemzetközi villamos kiállitás történelmi része. — Dr. Simony Oszkar tanár előadása. — Irodalom. — Apróbb közlemények.

№ 15. — Svájcz telefonügye. — A villámháritó készülékek az 1883. évi bécsi nemzetközi villamos kiállitáson. — Az első-es másodrendű villamelemek az 1883. évi bécsi villamos kiállitáson. — Az osztrák északnyugoti vasut hordozható telegrafja a bécsi villamos kiállitáson. — A tengeralatti kabelek védelmére szolgáló nemzetközi szerződés. — Apróbb közlemények.

The Postal, Telegraphic and Telephonic Gazette, Vol. I.

№ 33. — Telegraphic prospects in the United States. — Telegraphic news. — The telephone with reference to house property. — Miscellaneous news. — Notes and notions. — Sayings and doings. — The telephone in Bradford. — Telephonic news.

№ 34. — Military telegraphy in Belgium. — The actual cost of telegraf lines in America. — Telegraphic news. — The city of Hull and the telephone. — Notes and notions. — Sayings and doings. — Post and telegraph in Spain. — The British special telephone wire syndicate. — The telephone in Mexico. — Miscellaneous news.

№ 35. — The telephone at Portsmouth. — Miscellaneous news. — Notes and notions. — Sayings and doings. — Telegraphic news. — Telephonic news.

№ 36. — Long distance and ocean telephony. — Miscellaneous news. — Telegraphic statistic of the year 1882. — Notes and notions. — The cost of the electric light. — Sayings and doings. — The underground telegraph cable system of the German Post-Office. — Improved telegraphic communication between Australasia and Europe. — Telegraphic news.

№ 37. — The telegraphic problem in the United States. — The telegraph in Victoria. — Mr. Fawcett on suggested telegraphic „reforms". — Another American telegraph Company. — Telegraphic news. — Electric lighting in Boston. — Telpherage. — Miscellaneous news. — Progress of the telephone in France. — The difficulties of underground telephone wires. — Notes and notions. — Sayings and doings. — The telephone as a fire alarm. — Telephonic news. — The effects of electricity on vital power. — Improvements in insulated wire.

La Electricidad, tome II.

№ 6. — Electro-dinámica. — La traccion por accumuladores: ideas y projectos de Mr. Reynier. — *Tripier.* La electricidad en la cirujía. — Accumuladores eléctricos. — Seccion de noticias diversas.

№ 7. — Electro-dinámica. — Arte militar: projecto de una estacion telegráfica de campaña por D. Cárlos Banús, comandante, capitan de ingenieros. — *Tripier.* La electricidad en la cirujia. — Seccion de noticias diversas.

Electrical Review, Vol. 4.

№ 1. — The Chesapeake and Potomac telephone Company. — Electric propulsion: its application to elevated railroads. — Telegraphic news. — Telephonic news. — Shall the wire be put underground? — Study of sound and telephony. — A study of physical agents. — Thunder and lightning. — Steam distribution in cities. — The wire gauge.

Nº 2. — Jarriant's accumulators. — The electric light wires in the storm. — The coming grand international exhibition of the Franklin institute. — The storage of electricity. — Electrical scientific. — Telegraphic news. — Telegraph schools. — Telephonic news. — In re the right of way of telegraph and telephone companies. — A proposed electrical air ship. — The cat battery.

Nº 3. — Among the manufacturers. — The electrical exhibition. — Electricity and economy. — Telphérage. — Electric light in Canada. — Electrical news. — Telegraphic news. — Telephonic news. — The economy of the telephone. — A caracteristic of the late Count du Moncel. — Telephonic progress in the vicinity. — The future of the electrical launch. — Underground wires. — Book notice.

Nº 4. — Boston's new electric lighting station. — *E. Reynier.* On the variation of the electromotive force in accumulators. — Electrical scientific. — Electric lighting in Boston. — Telephonic news. — Telegraphic news. — Underground wires and contemporaneous drivel. — The phenomenon of electricity. — Answering a correspondent's enquiries.

Bulletin de la Compagnie internationale des téléphones, 3ᵉ année.

Nº 11. — Revue de la semaine. — Le microphone Dembinski. — Les progrès de l'éclairage électrique.

Nº 12. — Revue de la semaine. — La lumière électrique en Russie. — Les progrès de l'éclairage électrique.

Nº 13. — Revue de la semaine. — La lumière électrique et la navigation. — Nouvelles d'Amérique.

Nº 14. — Revue de la semaine. — Le laboratoire central d'électricité.

Nº 15. — Revue de la semaine. — De l'exploitation par l'Etat des réseaux téléphoniques.

Il Giorno-Revista dell' Elettricità, 3ᵉ année.

Nº 10. — Diagnosi dei tumori delle malatie dei parenchimi e dei liquidi morbosi col mezzo dell' elettrolisi e dell' elettropuntura. — *P. Meardi.* Applicazione dell' elettricità agli usi domestici. — *Dott. G. Bargelini.* Metrorragia gravissima curata colla elettricità. — Galleria degli elettricisti. — *A. Casanova.* Le applicazioni dell' elettricità. — Cronaca dell' elettricità. — Corriere delle mostre. — Libri e giornali.

Nº 11. — Telegrafia e telefonia simultanea sullo stesso filo conduttore: sistema F. van Rysselberghe. — *Pr. R. Ferrini.* Principii generali di elettricità e di magnetismo. — *A. Hillairet.* Macchine a filo grosso ed a filo sottile. — *Dott. P. Schivardi.* Elettroterapia. — Esperimenti. — *P. Ugo.* Galleria degli elettricisti. — Cronaca dell' elettricità. — Corriere delle mostre. — Libri e giornali.

Nº 12. — *P. Meardi.* Controllore elettrico di presenza. — *Pr. R. Ferrini.* Principii generali di elettricità e di magnetismo. — *Dott. P. Schivardi.* Elettroterapia. — Recenti apparecchi elettrici. — *D. Mucci.* Della misura dell' intensità della corrente in elettroterapia. — Cronaca dell' elettricità. — Libri e giornali.

Nº 13. — *A. Casanova.* La forza elettro-motrice delle pile. — *Pr. R. Ferrini.* Principii generali dell' elettricità e di magnetismo. — *E. Lorenz.* Della luce alla elettricità. — Esperimenti. — Elettro chimica. — *Dott. P. Schivardi.* Elettroterapia. — *P. Meardi.* Applicazioni dell' elettricità ad usi domestici. — *P. Ugo.* Galleria degli elettricisti. — Cronaca dell' elettricità. — Libri e giornali.

Nº 14. — *A. Bucci.* Carrozza elettrica con accumulatori. — *Pr. R. Ferrini.* Principii generali d'elettricità e di magnetismo. — *E. Lorenz.* Trasformazione della energia elettrica in energia calorifera (calore), in energia potenziale chimica (elettrolisi) ed in energia mecanica (lavoro). — *P. Ugo.* Galleria degli elettricisti. — Cronaca dell' elettricità. — Corriere delle mostre. — Libri e giornali.

Nº 15. — *Pr. P. Meardi.* L'elettricità all' esposizione di Torino del 1884. — *Pr. R. Ferrini.* Principii generali di elettricità e di magnetismo. — *Garetti.* Applicazioni dell' elettricità ad usi domestici. — Sulla resistenza elettrica di alcune sostanze coibenti. — *D. E. Stracciati.* Esperimenti. — *A. Bucci.* Collettore della luce elettrica. — Cronaca dell' elettricità. — Libri et giornali.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome XCVIII.

Nº 10. — *A. Bréguet.* Actions de deux parties consécutives d'un même courant.

Nº 11. — F. Lucas. — Théories et formules pratiques des machines magnéto-électriques à courants alternatifs. — *A. Leduc.* Sur le phénomène de Hall.

Nº 12. — *G. Chaperon.* Sur une cause probable de désaccord entre la force électro-motrice des piles et les données thermochimiques.

Nº 13. — *A. Callaud.* Sur une modification apportée aux câbles conducteurs pour paratonnerres. — *F. Lucas.* Résistance des charbons à lumière, employés dans les phares électriques.

Nº 14. — *Ministère des postes et télégraphes.* Relevé des coups de foudre observés en France pendant le second semestre de l'année 1883. — *de Bernardières.* Déterminations télégraphiques de différences de longitude dans l'Amérique du sud. — *E. Bouty.* Application de la loi de Faraday à l'étude de la conductibilité des dissolutions salines.

Wiedemann's Annalen, Vol. 21.

Nº 1. — *O. Fröhlich.* Messungen der Sonnenwärme. — *E. Pirani.* Ueber galvanische Polarisation. — *W. Hittorf.* Ueber die Elektrizitätsleitung der Gase. — *A. Oberbeck.* Ueber elektrische Schwingungen; besonders über die Polarisationserscheinungen, welche durch dieselben hervorgebracht werden. — *A. Töpler.* Ueber die Bestimmung der magnetischen Horizontalintensität mit Anwendung der Waage.

Nº 2. — *S. Czapski.* Ueber die thermische Veränderlichkeit der elektromotorischen Kraft galvanischer Elemente und ihre Beziehung zur freien Energie derselben. — *J. Kollert.* Ueber das Verhalten der Flammen in elektrischer Beziehung. — *F. Fuchs.* Ueber eine Compensationsmethode zur Bestimmung des Widerstandes unpolarisirbarer Elemente. — *E. Budde.* Zur Theorie der thermoelektrischen Kräfte. — *H. Lorberg.* Ueber Elektrostriktion. — *A. v. Waltenhofen.* Ueber ein lehrreiches Experiment, welches sich mit unsymmetrischen Thermosäulen ausführen lässt.

The Philosophical Magazine, Vol. 17.

Nº 106. — *Sh. Bidwell.* On some experiments illustrating on explanation of Hall's phenomenon. — *Pr. S. P. Thompson.* On the adjustment of resistance coils. — *G. Kamensky.* Note on the electric conductivity and other properties of the copper-antimony alloys. — *C. R. Alder Wright.* On the determination of chemical affinity in terms of electro-motrice force. — *Pr. W. E. Ayrton and J. Perry.* Direct-reading electro-measuring instruments, and a non-sparking key. — Intelligence and miscellaneous articles.

Crónica cientifica, 7ᵉ année.

Nº 151. — Crónica de física. — Academia de ciencias de Paris. — Crónica.

Nº 152. — Crónica de física. — Academia de ciencias de Paris.

Cosmos. Les Mondes, 33e année, Tome VII.

No 11. — Bibliographie. — *Baron de Whynnki.* Histoire des sciences. — *C. Maze.* Utilisation du barrage de la Gileppe pour l'éclairage de la ville de Verviers. — *Izam.* Sur la répulsion de deux parties consécutives d'un même courant.

No 12. — *A. Bandsept.* Capacité d'emmagasinement des accumulateurs. — Académie des siences.

No 13. — Nouvelles et faits divers. — *G. Mareschal.* Le nouveau bijou électrique.

No 14. — Nouvelles et faits divers. — Bibliographie. — *G. Cabanellas.* Déterminer directement l'ordre de cause du *déficit* des machines dynamo-électriques.

No 15. — Nouvelles et faits divers. — *G. Mareschal.* Système automatique d'alimentation des piles, par M. G. V. Larochelle. — *H. Valette.* Piles constantes Radiguet. — *J. A. Kendall.* Une nouvelle source d'électricité.

Le Monde de la science et de l'industrie, 7e année.

No 6. — *H. Dufour.* Observations photophoniques. — Bibliographie.

Moniteur industriel, vol. XI.

No 12. — La pile Vauzelle. — Bibliographie.
No 13. — Sonnerie électrique à battements lents.
No 15. — Pile havre-sac Tommasi.

L'Ingénieur Conseil, 6e année.

No 15. — Générateur secondaire de MM. Gaulard et Gibbs. — La lampe Boston. — Faits divers.
No 16. — Faits divers.

Nécrologie.

M. le Directeur Miessner.

L'Administration allemande est réellement bien éprouvée dans ces dernières années. Il y a peu de temps que nous avons dû enregistrer successivement les deux pertes douloureuses qu'elle a faites dans la personne de MM. Gunther et Budde, et voici qu'aujourd'hui il nous faut à ces morts récentes ajouter celle de M. le Directeur Miessner qui, sons l'autorité supérieure du Secrétaire d'Etat des postes et des télégraphes, avait remplacé M. Budde à la tête du service télégraphique de l'Allemagne.

Depuis 1874, M. Miessner appartenait au personnel supérieur du Département des postes, et c'est en 1882 qu'au moment où M. Budde passait à la Direction des postes, lui, avait été nommé Directeur de la section des télégraphes.

C'est un grand vide que causera dans les rangs du personnel des postes et des télégraphes allemands la disparition de ce fonctionnaire qui comptait au nombre de ses membres les plus actifs et les plus distingués, et qui, dans une longue carrière consacrée tout entière au service de son pays, avait su faire apprécier hautement les éminentes qualités qui le distinguaient.

Qu'il soit permis à notre Bureau, bien qu'il n'ait eu avec M. Miessner que de trop courtes relations officielles, de joindre ici le tribut de ses regrets à ceux qu'éprouve dans cette triste circonstance toute l'Administration allemande.

Nouvelles.

Un service d'exprès a été établi en Corée pour le transport des télégrammes entre Fusan, le seul bureau télégraphique de ce pays, d'une part, et le port de Gui-sery et Kyöng, la capitale, d'autre part. Le prix de ce transport est fixé à 30 francs par télégramme à percevoir sur l'expéditeur.

* * *

A partir du 1er Mai, la taxe pour Fortaleza, Brésil, sera fixée à fr. 17,80 par la voie Galveston et fr. 44,70 par la voie de la Jamaïque.

* * *

Voici la liste des principales communications télégraphiques dont l'état a subi des modifications depuis la publication de notre dernier numéro.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Falmouth-Bilbao . . .	13 Février 1884.	9 Avril 1884.
„ Trinidad-Demerara . . .	18 „ „	7 „ „
„ St-Vincent-Pernambuco .	3 Mars „	28 Mars „
„ Dominique-Guadeloupe .	4 „ „	27 „ „
„ Mozambique-Delagoabay .	20 „ „	30 „ „
„ Lima-Mollendo	24 „ „	3 Avril „
„ Id. Id.	5 Avril „	15 „ „
„ Rio-Grando-do-Sul-Montevideo	9 „ „	Encore interrompu.
„ Trinidad-Demerara . .	15 „ „	Id.
„ Jamaïque-Portorico . .	16 „ „	18 Avril 1884.

* * *

En remplacement du câble d'Anjer (Java) à Telok-Betong (Sumatra), qui a été détruit par l'éruption du volcan de Krakatoa, le 27 Août dernier, un nouveau câble sous-marin reliant ces deux îles, vient d'être posé entre Merak (Java) et Kalianda (Sumatra).

L'ancien bureau d'Anjer, détruit également par l'éruption, a été remplacé par un bureau „Nouvel Anger“ situé un peu plus au Nord, près de la pointe de Merak, et, au point d'atterrissement du câble à Sumatra, a été érigé le bureau nouveau de Kalianda, relié par une ligne terrestre à Telok-Betong.

A cette occasion, nous avons été heureux d'apprendre de l'Administration néerlandaise, que dans cette catastrophe qui a coûté la vie à plus de 35.000 habitants et a totalement détruit les villes d'Anjer et de Telok-Betong, tous les employés de ces bureaux ont eu le bonheur de se sauver.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.